MBL/WHOI
0 0301 0064458 9

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY
WOODS HOLE
LIBRARY
MASS.

Die

Klassen und Ordnungen

des

THIER-REICHS

wissenschaftlich dargestellt

in Wort und Bild.

Von

Dr. H. G. Bronn,

Professor der Zoologie in Heidelberg.

Fortgesetzt von

Dr. G. C. J. Vosmaer.

Zweiter Band.

SPONGIEN

(Porifera).

Mit 34 Tafeln (darunter 5 Doppeltafeln) und 53 Holzschnitten.

Leipzig und **Heidelberg.**

C. F. Winter'sche Verlagshandlung.

1887.

Dr. H. G. BRONN'S

Klassen und Ordnungen

der

SPONGIEN

(Porifera)

wissenschaftlich dargestellt

in Wort und Bild.

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY WOODS HOLE MASS. LIBRARY

Von

Dr. G. C. J. Vosmaer.

Mit 34 lithographirten Tafeln (darunter 5 Doppeltafeln) und 53 Holzschnitten.

Leipzig und **Heidelberg.**

C. F. Winter'sche Verlagshandlung.

1887.

O 161

Gedruckt bei E. Polz in Leipzig.

Vorwort.

Einige Worte zur Aufklärung und Apologie scheinen mir nicht überflüssig zu sein.

Was in erster Linie die Anordnung des Stoffes betrifft, so wird sie aus dem Inhaltsverzeichniss wohl übersichtlich genug hervortreten. Dieses mag zu gleicher Zeit als kurze Uebersicht des Systems betrachtet werden, die ich im Texte deshalb nicht gegeben habe.

Mein Zweck bei der Abfassung des „Bronn" war, eine Zusammenfassung dessen zu liefern, was gegenwärtig über die Schwämme bekannt ist; mein Hauptaugenmerk war dabei stets auf das System gerichtet. Trotzdem das Buch eine Compilation ist, so wird man doch manches Neue darin finden. Absichtlich bin ich aber mit dem Neuen sparsam gewesen und habe das Alte nur in so weit geändert, wie es nach den jetzigen Auffassungen nothwendig erschien. Die unvermeidliche Folge hiervon, nämlich eine gewisse Inconsequenz, macht sich leider dadurch fühlbar; ich bin mir dessen sehr bewusst, wie ich auch nur allzu gut die zahlreichen Fehler und Mängel kenne, „but I trust that those who are most capable of detecting them will also be most charitable in excusing them" (Balfour Embryology I). Ich werde mich glücklich achten, wenn das Buch Anderen die Arbeit erleichtert und vor allem es ihnen ermöglicht, irgend einen Schwamm mit einiger Sicherheit generisch zu erkennen. Was allerdings bisher für einen Nicht-Specialisten auch bei vieler Mühe und Zeit kaum möglich war.

Eine gewisse Inconsequenz in der Behandlung der verschiedenen Abschnitte wird einem jeden, der das Buch zur Hand nimmt, auffallen. Sie hat zwei Gründe: erstens ist von der Physiologie und Embryologie z. B. noch weit weniger bekannt als von der Anatomie; zweitens aber, und das

ist meine Schuld, glaubte ich anfangs, ich könne wirklich all dasjenige wiedergeben, was in der Literatur vorliegt, und entdeckte erst später, dass dies nicht anging, ohne das Buch noch mehr auszudehnen.

Es sei mir gestattet, Allen, welche mir bei der Bearbeitung behülflich waren, meinen besten Dank auszusprechen; besonders meinen Freunden Dr. Paul Mayer in Neapel und Herrn J. F. Schill im Haag sei aufrichtiger Dank gesagt.

Neapel, im October 1886.

Inhaltsverzeichniss.

Seite

A. Einleitung 1

I. Namen 1

II. Literatur 2

III. Geschichte.

1. Von den ältesten Zeiten bis zur Erfindung der Buchdruckerkunst . . . 15
2. Von der Erfindung der Buchdruckerkunst bis Juni 1882 (1883) 17

Rückblick 109

IV. Methode der Untersuchung 111

A. Untersuchung der Weichtheile.

1. Tödtung, Conservirung 112
2. Färbung 112
3. Anfertigen und Aufbewahren von Schnitten 113
4. Entkalkung und Entkieselung 114

B. Untersuchung des Skelets.

1. Das Skelet der Kalkschwämme 115
2. Das Skelet der wahren Hornschwämme 116
3. Das Skelet der Kieselschwämme 116

V. Methoden zur Conservirung für Sammlungen 117

VI. Methode zur Züchtung von Larven 118

B. Morphologie.

I. Habitus.

1. Form 119
2. Grösse 120
3. Farbe 121
4. Consistenz 122
5. Oberflächen-Beschaffenheit 122

II. Anatomie.

1. Das Canalsystem 123

A. Das zuführende System. — Poren; Subdermalhöhlen; subcorticale Crypten 124

B. Das abführende System. — Oscula; Geisselkammern 127

27443

Seite

C. Schema.
1. Das Canalsystem des ersten Typus. — Ascones 132
2. „ „ „ zweiten „ Sycones 134
3. „ „ „ dritten „ A. Euplectella 139
B. Leuconen 140
C. Aplysilla 142
D. Spongelia 143
E. Dendrilla 143
F. Velinea 143
G. Halisarca 143
H. Die Plakiniden . . . 144
4. „ „ „ vierten „ A. Die Spongiden u. Hirciniden 144
B. Aplysina, Oscarella, Chondrosidae, Corticium u. s. w. . . . 145

2. Das Skeletsystem 146

Terminologie.
Monaxile Spicula 149
Triaxile Spicula 154
Tetraxile Spicula 155
Polyaxile Spicula 157

Beschreibung.
1. Monaxile Spicula 158
2. Triaxile Spicula 162
3. Tetraxile Spicula 164
4. Polyaxile Spicula 167
5. Unregelmässige Skeletkörper 167

A. Das Skelet der Kalkschwämme 168
B. „ „ „ Hornschwämme 171
C. „ „ „ Kieselschwämme 172
1. Das Skelet der Hexactinelliden 172
2. „ „ „ Lithistiden 175
3. Die Skelette der Monactinelliden und Tetractinelliden 176
Ueber die Umbildung von Nadeln eines Typus in die eines anderen 178

3. Die Grundsubstanz 179

III. Histiologie 179

1. Die Epithelien 180
a. Die Plattenepithelien 180
b. Die Cylinderepithelien 182

2. Die Bindesubstanzen und ihre Producte.
A. Die Weichtheile 184
B. Die Harttheile.
a. Die Hornfasern 188
b. Cuticula 191
c. Die Kalknadeln 191
d. Die Spiculascheide 192
e. Die Kieselnadeln 192

3. Bau der Organe.
1. Bau der Rinde 194
2. Das Mark 197

Seite
3. Bau der Canäle 197
4. Bau de Chonae 198
5. Bau der Subdermalhöhlen von *Dendrilla rosea* Ldf. 198

C. Systematik 200

I. Historisches. Kritik der bekanntesten Systeme 200

Das System von Bowerbank 204
Das System von Oscar Schmidt. Emendationen von Zittel 213
Das System von Gray 225
Das System von Carter 247

II. Allgemeine Bemerkungen 249

III. System.

Porifera 251

Classis I. Porifera non-calcarea 252

Ordo I. Hyalospongiae 252

Subordo I. Dictyonina 253

Familia I. Euretidae 253
Genus 1—14 . . . . . 253—258
Zweifelhafte Genera 258

Familia II. Coscinoporidae 258
Genus 1—4 259
Zweifelhafte Genera 260

Familia III. Mellitionidae 260
1 Genus 260

Familia IV. Ventriculitidae 261
Genus 1—15 . . . . . 261—265

Familia V. Staurodermidae 265
Genus 1—13 . . . . . 265—269
Zweifelhaftes Genus 269

Familia VI. Macandrospongidae 269
Genus 1—9 . . . . . 269—271

Familia VII. Callodictyonidae 272
Genus 1—7 . . . . . 272—274

Familia VIII. Coeloptychidae 274
1 Genus 274

Subordo II. Lyssakina 275

Familia I. Receptaculitidae 275
Genus 1—4 275

Familia II. Monakidae 276
Genus 1—2 276

Familia III. Pleionakidae 276
Genus 1—2 . . . . . 276—277

Familia IV. Pollakidae 277
Genus 1—10 . . . . . 277—280
Zweifelhafte Genera 281

Ordo II. Spiculispongiae 281

Subordo I. Lithistina 281

Seite

Familia I. Rhizomorinidae 282
Genus 1—34 . . . . . 282—294

Familia II. Megamorinidae 295
Genus 1—12 . . . . . 295—299

Familia III. Anomocladinidae 299
Genus 1—7 . . . . . 299—301
Zweifelhaftes Genus 301

Familia IV. Tetracladinidae 301
Genus 1—30 . . . . . 301—314

Subordo II. Tetraxonina 315

Familia I. Geodidae 315
Genus 1—6 . . . . . 315—318

Familia II. Ancorinidae 318
Genus 1—14 . . . . . 318—323

Familia III. Plakinidae 323
Genus 1—3 . . . . . 323—324

Familia IV. Corticidae 324
1 Genus 324

Subordo III. Oligosilicina 325

Familia I. Chondrosidae 325
Genus 1—2 326

Familia II. Halisarcidae 325
Genus 1—2 326

Subordo IV. Pseudotetraxonina 326

Familia I. Tethyadae 326
Genus 1—3 327

Subordo V. Clavulina 328

Familia I. Polymastidae 328
Genus 1—5 . . . . . 328—330

Familia II. Suberitidae 330
Genus 1—5 . . . . . 330—332

Familia III. Clionidae 332
Genus 1—9 . . . . . 333—334

Ordo III. Cornacuspongiae 335

Subordo I. Halichondrina 335

Familia I. Halichondridae 335
Genus 1—26 . . . . . 336—344

Familia II. Spongillidae 345
Genus 1—9 . . . . . 345—347

Familia III. Desmacidonidae 348
Genus 1—21 . . . . . 349—355

Familia IV. Ectyonidae 355
Genus 1—8 . . . . . 356—357
Zweifelhafte Genera . . . . . 358—362

Subordo II. Ceratina 362

Familia I. Spongelidae 362
Genus 1—4 . . . . . 362—363

Seite

Familia II. Spongidae 363
Genus 1—7 . . . . . 364—365
Familia III. Aplysinidae 365
Genus 1—3 366
Familia IV. Darwinellidae 366
Genus 1—3 367
Zweifelhafte Genera 368
Classis II. Porifera calcarea 369
Ordo I. Homocoela 369
Familia I. Asconidae 369
1 Genus . . . . . 369—370
Ordo II. Heterocoela 370
Familia I. Syconidae 370
Genus 1—7 . . . . . 370—373
Familia II. Leuconidae 373
Genus 1—4 374
Familia III. Teichonidae 374
Genus 1—2 375
Familia IV. Pharetronidae 375
Genus 1—30 . . . . . 375—386
Zweifelhaftes Genus 386

Anhang zum System der P. calcarea.
1. Das System von v. Lendenfeld 386
2. Alphabetische Tabelle zum Vergleich der Nomenclaturen von Haeckel und Poléjaeff 389

Verzeichnisse zu mangelhaft bekannter Genera.
1. Alphabetisches Verzeichniss von Genera, deren Stellung mir absolut unsicher oder unbekannt ist 390
2. Alphabetisches Verzeichniss von Genera, welche vielleicht noch für gewisse Species beibehalten werden können 395
3. Alphabetisches Verzeichniss von Genera, für welche es fraglich ist, ob sie überhaupt zu den Porifera gehören 398
4. Alphabetisches Verzeichniss der früher, aber mit Unrecht, als zu den Porifera gehörig bestimmten Genera 401

Addenda zum systematischen Theil 403

Tabelle zur Bestimmung der recenten Familien 407

D. Ontogenie 410

1. Eier 410
2. Spermatozoiden 411
3. Entwickelung der Eier 413

E. Physiologie 431

I. Ernährung und Athmung 431

II. Excretion und Secretion 433

III. Pigment. — Farbe der Schwämme 436

IV. Wachsthum 439

V. Physiologische Bedeutung der Harttheile 440
VI. Fortpflanzung 441
VII. Bewegung 443

F. Verbreitung 446
I. Topographische Verbreitung 446
II. Geographische Verbreitung 446
III. Bathygraphische Verbreitung 453

G. Oecologie (Symbiose; Nutzen und Schaden) 457

H. Paläontologie 462

I. Verwandtschaftsverhältnisse. — Schlussbetrachtung 472

Porifera.

A. Einleitung.

I. Namen.

Der Name „*Porifera*“ wurde zuerst 1847 von Rymer Jones angewandt (208), nachdem Grant 1841 (158) seinen 1825 (151) aufgestellten Namen *Porophora* in *Poriphera* umgeändert hatte. Der Gedanke, die Schwämme nach ihrem charakteristischen Merkmal, den zahllosen oberflächlichen Poren, zu benennen, stammt also jedenfalls von Grant. Von den beiden von Claus in seinem Lehrbuch gebrauchten Namen *Spongiariae* und *Porifera* wähle ich den letzteren, obgleich dadurch gegen die Prioritätsregel gesündigt wird, denn die Entstehungszeit des ältesten Namen für die Organismen, welche wir jetzt Schwämme nennen, dürfte schwer zu bestimmen sein.

Damit keine Verwirrung entstehe, scheint es mir zweckmässig, den Namen *Spongiariae* aufzugeben. Weiter ist es aber auch zweckmässig, für die Namen der Typen, Ordnungen, Familien etc. verschiedene Ausgänge zu haben. Schreibt doch Strickland z. B. für Familien den Ausgang *-idae* vor, u. s. w. Darum scheint mir denn auch der Name *Spongidae* (Dalyell 1857, vielleicht auch früher) verwerflich, ja alle Zusammenstellungen mit dem Stamme *Spong-* soll man ruhen lassen. Ich wiederhole, dass hier das Prioritätsgesetz verletzt wird; wir werden aber leider sehen, dass sich dies mehr als einmal nothwendig macht; man muss oft zwischen zwei Uebeln das geringere wählen!

In Betreff der Synonymie wurden ausser den erwähnten noch folgende Namen für die sämmtlichen Schwämme vorgeschlagen: *Ceratophyta spongiosa* (1820) von Schweigger (389); *Spongidiae* (1821) von J. E. Gray (S. F. Gray, British Plants); *Spongiadae* (1828) von Fleming (136); *Polyparia foraminifera* [p. p.] (1816) von Lamarck (230); *Spongiaceae* (1826) von Link*); *Rhizopoda aggregata* (1862) von Harting**); *Spongiaria* (1833) von Nardo (300); *Poriphora* (1867) von Gray (169); *Discostromata sarcocrypta* (1878) und *Polytremata* (1878) von Kent (218); *Polystomata* (1878) von Macalister***).

*) Link, in Abhandlungen Acad. Berlin f. 1824.

**) Harting, Leeboek der Dierkunde I.

***) Macalister, Zoology of Invertebr. Animals.

Der Name *Spongia* (Lat.) rührt vom Griechischen *σπογγια*. Stamm *σπογγ-* her. Dieser Stamm, auch in *σπόγγος* und *σπογγίον*, ist in den meisten Sprachen geblieben. So z. B.: sponge, spongea, spynge (Anglo-Sax.); spunge (Alt-Engl.); sponge (Engl.); spongie (Alt-Holländ.); spons (Holländ.); esponge (Alt-Franz.); éponge (Franz.); spogna, spugna (Ital.); esponja (Span. u. Portug.); esponja, esponga (Provenç.). Von anderem Ursprung sind: das deutsche Wort Schwamm, (Alt-Deutsch Schwumm), welches mit dem Norweg. Swamp verwandt ist; gubok (Russ.), saphog (Hebr.) Ekba oder Akuba (Chald.) etc. etc.

II. Literatur.

(Folgendes alphabetische Verzeichniss enthält nur die wichtigeren Arbeiten über Spongien; eine ziemlich vollständige Zusammenstellung wird nächstens apart erscheinen. Ein (F) vor dem Autornamen bedeutet, dass in dem Werke über, resp. auch über Fossilien gehandelt wird.)

(1) **Aelianus, Claudius,** *Περὶ ζώων*. Lib. VIII, Cap. 16.

(2) **Aldrovandi, U.,** De reliquis Animalibus exanguibus, nempe utpote de Mollibus, Crustaceis, Testaceis et Zoophytis libri quatuor. Bononiae, 1606. Fol.
(2. ed. 1618, 3. ed. 1623, 4. ed. 1642, sämmtlich Fol.)

(3) **Allman, G. J.,** A new order of Hydrozoa. In Nature X. (1874), pag. 251. Auch in Ann. and Mag. XIV. (1874), pag. 237.

(4) ———, ——— In Trans. Lin. Soc. I., 1. (1875), pag. 61. Tab. XIV.

(5) **Andrews, W.,** On Irish Sponges. In Ann. and Mag. 1868. I., pagg. 307—308.

(6) **Aristoteles,** *Περὶ ζώων ἱστορίας*. Lib. I. Cap. 1; Lib. V. Cap. 16; Lib. VIII. Cap. 1.

(7) ——— *Περὶ ζώων μορίων*. Lib. IV. Cap. 5.
(Siehe: Ausg. Aubert und Wimmer mit d. Uebers. 1868. Th. I. pagg. 196 und 492; Th. II. pagg. 113, 244.)

(8) **Audouin, J. V.,** et **Milne Edwards, H.,** Résumé des Recherches sur les animaux sans vertèbres, faites aux îles Chausey. In Ann. Sc. nat. XV. (1828), pag. 5.

(9) ——— Recherches pour servir à l'histoire naturelle du Littoral de la France, ou recueil de mémoires sur l'anatomie, la physiologie, la classification et les moeurs des animaux de nos côtes. Vol. I. Paris, 1832. 8. (Siehe pagg. 76—78.)

(10) **Austin, J.,** Note on Mr. Bowerbank's paper on the genus *Dunstervillia* (Bwk) with remarks on the *Ischadites Königii*, the *Tentaculites* and the *Conularia*. In Ann. and Mag. XV. (1845), pag. 406.

(11) **Baird, S. F.,** American Sponges. In U. S. Comm. of Fish and Fisheries. I. (1873).

(12) (F) **Bajer, J. J.,** Monumenta rerum petrif. Norimbergae 1757. Fol.

(13) **Balsamo Crivelli, G.,** Di alcuni Spongiarj del Golfo di Napoli. In Atti Soc. Ital. V. (1863), pag. 284, Tab. IV—VI.

(14) **Barboza du Bocage, J. V.,** Note sur la découverte d'un Zoophyte de la fam. *Hyalochactides* sur la côte du Portugal. In Proc. Zool. Soc. 1864, pag. 265, Tab. XXII.

(15) **Barrois, C.,** Mémoire sur l'embryologie de quelques Eponges de la Manche. In Ann. Sc. nat. III. (1876) Art. No. 11. Tabb. XII—XVI.

(16) **Bauhin, K.,** Pinax Theatri Botanici. Basileae Helvet. 1623. 4.

(17) (F) **Bauhin, J.,** Hist. fontis Bollensis. Montisbelgardi 1598. 4.

(18) ——— et **Cherler, J. H.,** Hist. plant. Tom. III. Ebroduni 1651. Fol.

(19) **Bell, Th.,** Remarks on the animal nature of Sponges. In Zoological Journal I. (1824), pag. 202.

Bellonius siehe Belon.

(19*) **Belon, P.,** De aquatilibus, Libri II. Parisiis 1553. 8.

(20) (F) **Benett, E.,** Catalogue of the organ. remains of the County of Wilts. Warminster 1831. 4.

(21) **Bertoloni, A.,** Rariorum Italiae plantarum dec. 3. accedit specim. zoophyt. Portus Lunae. Pisae 1810. 8.
(Vergleiche: Amoenit. ital. Bononiae 1819. 4.)

(22) **Bianchi, G.,** (= Janus Plancus), De conchis minus notis. Ed. II. Romae 1760. 4.

(23) **Bianconi, G. G.,** Sopra alcuni Zoofiti descr. sotto i nomi di *Cliona celata* etc. In Nuovi Annali Sc. nat. VI. (1841), pag. 455.

(24) (F) **Bigsby, J. J.,** Thesaurus Siluricus. London 1868. 4.

(25) (F) —— Thesaurus Devonico-carboniferus. London 1878. 4.

(26) (F) **Billings, E.,** Palaeozoic Fossils. Geolog. Survey of Canada. Vol. I. Fasc. 1, 4, 5. Montreal 1861, 1865. 8.

(27) **Blainville, M. H. D. de,** Art. Eponge. In Dict. des Sc. natur. (red. F. Cuvier). Vol. XV. (1819), pag 93.

(28) —— Art. Zoophytes. In Dict. des Sc. nat. (red. F. Cuvier). Vol. LX. (1830), pag. 1. Apart u. d. T. Manuel, siehe unten.

(29) —— Diction. des Sc. nat. Planches 2. partie. Zoologie, Vers et Zoophytes. Paris et Strasbourg 1816—1830. 8.

(30) —— Manuel d'Actinol. et de Zoophyt. Paris 1834. 8. Mit Atlas 1834—1837.

(31) **Boerhaave, H.,** Index alter. plant. hort. L. B. Lugd. Batav. 1720. 4.

(32) **Bosc, L. A. G.,** Hist. nat. des Vers. Vol. III. Paris An 10 (1802). 18.

(33) —, —— Ed. 2. Vol. III. Paris 1827. 18.

(34) (F) **Bourguet, L.,** et **P. Cartier.** Traité des pétrifications. Paris 1742. 4.

(35) **Bowerbank, J. S.,** Observ. on a Keratose Sponge from Australia. In Ann. and Mag. VII. (1841), pag. 129. Tab. III.

(36) (F) —— On the spongeous Origin of Moss Agates and other siliceous bodies. In Ann. and Mag. X. (1842) pagg. 9, 84. Tab. I—III.

(37) —— Description of a new genus of calcareous Sponge. In Ann. and Mag. XV. (1845), pag. 297, Tab. XVII.

(38) —— Observ. on the *Spongiadae.* In Ann. and Mag. XVI. (1845), pag. 400, Tabb. XIII—XIV.

(39) —— On ciliary action in *Spongiadae.* In Trans. microsc. Soc. III. (1852), pag. 137, Tab. VII.

(40) —— On the vital power of the *Spongiadae.* In Report Brit. Assoc. Meeting 26, (1857), pag. 438.

(41) —— On the anatomy and physiol. of the *Spongiadae.* Part. I. In Phil. Trans. CXLVIII, 2. (1858), pag. 279. Tabb. XXIII—XXVI.

(42) ——, —— Supplement to part I. In Phil. Trans. CLII, 2. (1862), pag. 830. Tab. XXXVI.

(43) ——, —— Part. II. In Phil. Trans. CLII, 2. (1862), pag. 747. Tabb. XXVII–XXXV.

(44) ——, —— Part. III. In Phil. Trans. CLII, 2. (1862), pag. 1087. Tabb. LXXII—LXXIV.

(45) —— Further report on the vitality of Sponges. In Report. Brit. Assoc. Meeting 27. (1858), pag. 121, Tab. I.

(46) —— Monograph of the *Spongillidae.* Proc. Zool. Soc. 1863, pag. 440. Tab. XXXVIII.

(47) —— Monograph of the British *Spongiadae.* Vol. I—III. London, Ray Society 1864, 1866, 1874. 8.

(48) —— *Hyalonema mirabile.* In Proc. Zool. Soc. 1867, pag. 18, Tabb. IV, V; pag. 350.

(49) —— Monograph of the Siliceo-Fibrous Sponges. I and II; III—V; VI. In Proc. Zool. Soc. 1869, pagg. 66, 323, Tabb. III—VI, XXI—XXV; 1875, pagg. 272, 503, 558, Tabb. XXXIX—XL, LVI—LVII, LXI—LXII; 1876, pag. 535, Tabb. LVI, LVII.

(50) —— Contributions to a general History of the *Spongiadae.* Part. 1—3, 4—5, 6, 7, 8. In Proc. Zool. Soc. 1872, pagg. 115, 196, 626, Tabb. V—VI, X—XI, XLVI—XLIX; 1873, pagg. 3 and 319, Tabb. I—IV, XXVIII—XXXI; 1874, pag. 298, Tabb. XLVI—XLVII; 1875, pag. 281; 1876, pag. 768, Tabb. LXXVIII—LXXXI.

(51) **Brandt, J. F.,** Extrait d'un mémoire de: „de nova polyporum familia Hyalochaetidum nomine designanda". In Bull. Acad. St. Pétersbourg. XVI. (1858), pag. 65.

(52) —— Symbolae ad polypos *Hyaloch.* spectantes. Petropoli 1859. Fol.

(53) **Braun, M.,** Ueber die Geschlechtsverhältnisse bei *Halisarca lobularis.* In Zool. Anzeig. IV. (1881), pag. 232.

(54) (F) **Bronn, H. G.,** Lethaea geognostica. 2. ed. Stuttgart 1834—1838. 8. Mit Atlas in 4.

(55) (F) ——, —— 3. ed. Stuttgart 1846—1856. 8. Mit Atlas in Fol.

(56) (F) ——, —— 4. ed. (Siehe C. F. Roemer.)

(57) (F) **Bronn, H. G.,** Index palaeontologicus. 1. Abth. 1 u. 2. Stuttgart 1848. 8.

(58) (F) — —, — —. 2. Abth. Stuttgart 1849. 8.

(59) Klassen und Ordnungen des Thierreichs. I. Amorphozoa. Leipzig 1859. 8.

(60) (F) **Buckland, W.,** On the Paramoudra. In Trans. Geol. Soc. London IV. (1817), pag. 412. Mit Tab. . . . .

(61) **Buxbaum, J. C.,** Nova Plant. genera (*Badiaga* etc.). In Comm. Acad. Petropol. II. (1729), pag. 343.

(62) (F) **Capellini, G.,** und **H. A. Pagenstecher,** Mikroskop. Untersuch. über d. inn. Bau fossiler Schwämme. In Zeitschr. wiss. Zool. X. (1860), pag. 364. Tab. XXX.

(63) **Carter, H. J.,** Notes on the species etc. of the freshwater Sponges of Bombay. In Trans. med. and phys. Soc. Bomb. VIII. (1847), pag. 101. Auch in Ann. and Mag. I. (1848), pag. 303.

(64) Descriptive account of the freshwater Sponges of Bombay. In Ann. and Mag. IV. (1849), pag. 81. Tab. III—V.

(65) On the ultimate structure of *Spongilla* etc. In Journ. Bomb. br. asiatic Soc. V. (1857), pag. 574. Auch in Ann. and Mag. XX. (1857), pag. 21. Tab. I.

(66) On the identity etc. of the seed-like body of *Spongilla*, with the winteregg of the *Bryozoa* etc. In Ann. and Mag. III. (1859), pag. 331. Tab. VIII.

(67) Descriptive account of four subspherous Sponges. In Ann. and Mag. IV. (1869), pag. 1. Tabb. I, II.

(68) On the ultimate structure of marine Sponges. In Ann. and Mag. VI. (1870), pag. 329.

(69) Description of two new *Calcispongiae* etc. In Ann. and Mag. VIII. (1871), pag. 1, Tabb. I, II.

(70) Description and illustrations of a new species of *Tethya* etc. In Ann. and Mag. VIII. (1871), pag. 99. Tab. IV.

(71) On two new Sponges from the Antartic Sea. In Ann. and Mag. IX. (1872), pag. 409. Tabb. XX—XXII.

(72) (F) On the *Hexactinellidae* and *Lithistidae*. In Ann. and Mag. XII. (1873), pagg. 349, 437. Tab. XIII—XVII.

(73) Development of the marine Sponges etc. In Ann. and Mag. XIV. (1874), pagg. 321, 389. Tabb. XX—XXII.

(74) On the nature of the seed-like body of *Spongilla* etc. In Ann. and Mag. XIV. (1874), pagg. 97, 456. Tabb. X und XXI.

(75) Notes introductory to the study and classification of the *Spongida*. In Ann. and Mag. XVI. (1875), pagg. 1, 126, 177. Tab. III.

(76) Descriptions and figures of deep-sea Sponges etc. In Ann. and Mag. XVIII. (1876), pagg. 226, 307, 388, 458. Tabb. XII—XVI.

(77) Artic and antarctic Sponges. In Ann. and Mag. XX. (1877), pag. 38. Tab. I.

(78) Parasites of the *Spongida*. In Ann. and Mag. II. (1878), pag 157. Mit Abb.

(79) On *Teichonia* (*Teichonellidae*) a new family of Calcareous Sponges. In Ann. and Mag. II. (1878), pag. 35. Tab. II.

(80) Note on *Tethea muricata* Bwk. In Ann. and Mag. II. (1878), pag. 174.

(81) Contributions to our knowledge of the *Spongida*. In Ann. and Mag. III. (1879), pagg. 284, 343, Tabb. XXV—XXIX; VIII. (1881), pagg. 101, 241, Tab. IX.

(82) History and classification of the known species of *Spongilla*. In Ann. and Mag. VII. (1881), pag. 77. Tabb. V, VI. Siehe auch pag. 263.

(83) **Cavolini, F.,** Mem. per servire alla storia de' Polipi marini. Napoli 1785. 4.

(84) Mem. postume per cura di S. delle Chiaje. Benevento 1853. 4.

(85) **Chiaje, S. delle,** Memorie sulla storia e notomia degli anim. s. vertebr. Voll. III, IV. Napoli 1828, 1829. 4. Mit Atlas in Fol.

(86) 2. vermehrte Ausg. u. d. T.: Descrizione e notomia etc. Vol. III. Napoli 1843. 4.

(87) **Clark, H. J.,** On the *Spongiae ciliatae* as *Infusoria flagellata* or observations on *Leucosolenia botryoides*. In Mem. Boston Soc. I. (1867), pag. 305. Tab. IX—X. Auch in Ann. and Mag. I. (1868), pagg. 133, 188, 250. Tab. V—VII.

(88) **Claus, C.,** Ueber *Euplectella aspergillum*. Marburg und Leipzig 1863. 4.

(89) (F) **Courtiller, A.,** Description des Eponges foss. de Saumur. In Ann. Soc. Linn. de Maine et Loire IV. (1861), pag. 116. Tabb. I.—XL.

(90) (F) — —, — —. 2. ed. Paris 1874. Mit 109 Taf.

(91) **Croockewit, J. H.,** Zamenstelling van Spons. In Scheik. Onderzoek. Labor. Utrecht. II. (1843), pag. 1.

(92) **Cuvier, G. L. C. F. D.,** Règne animal. Vol. IV. 1817. 8.

(93) ——, —— ed. 3. par Milne Edwards, Blanchard et de Quatrefages. Zoophytes. Paris 1849. 8. Mit Atlas.

(94) **Czerniawsky, W.,** Pribreschniä gubki Czernago i Kaspiiskago morei (I). Spongiae littorales Pontis Euxini et maris Caspii (II). In Bull. Soc. nat. Moscou LIII. (1879), pag. 375. Tabb. V—VIII.; LIV. (1880), pagg. 88, 228. Zusammen apart erschienen Moskwa 1880. 8.

(95) (F) **Dezallier d'Argenville, A.,** Oryctologie. Paris 1755. 4.

(96) **Dezsö, B.,** Die Histiologie und Sprossenentwickelung der Tethyen. In Arch. mikrosk. Anat. XVI. (1879), pag. 626. Tabb. XXX—XXXIII.

(97) —— Fortsetzung der Untersuch. über *Tethya lyncurium*. In Arch. mikrosk. Anat. XVII. (1879), pag. 151. Taf. XII.

(98) **Dioskorides, P.,** *Περὶ ὕλης ἰατρικῆς.* Lib. V., Cap. 135 (136); Cap. 137 (138); Cap. 162 (163).

(99) **Dobie, W. M.,** Note of the observ. of cilia in *Grantia*. In Proc. med. Soc. Edinburgh 1852. Auch in Ann. and Mag. X. (1852), pag. 317.

(100) —— Second notice on etc. In Ann. of anat. and physiol. (Goodsir) 1852. No. 2. pag. 129.

(101) **Donati, V.,** Della storia naturale marina dell' Adriatico. Saggio. Venezia 1750. 4.

(102) **Duchassaing de Fonbressin, P.,** et **G. Michelotti,** Spongiaires de la Mer Caraïbe. In Natuurk. Verh. Maatschappij Haarlem. XXI. 2. (1864), pag. 1. Tabb. I—XXV.

(103) **Dujardin, F.,** Observations sur les Eponges. In Ann. Sc. nat. X. (1838), pag. 5. Tab. I.

(104) , —— In C. R. Acad. Paris VI. (1838), pag. 676.

(105) , —— In Institut VI. (1838), pag. 202.

(106) —— Hist. natur. des Zoophytes. Infusoires. Paris 1841. 8. Mit Atlas.

(107) **Dutour, E. F.,** Observ. sur une éponge de Mer etc. In Mém. Acad. Paris 1766. (1769), pag. 39.

(108) **Dutrochet, R. J. H.,** Observ. sur la *Spongilla ramosa* Lam. In Ann. Sc. nat. XV. (1828), pag. 205. Auch in Mém. serv. hist. anat. et physiol. des végétaux et des animaux. Vol. II. Paris 1837. (8.) pag. 430.

(109) **Duvernoy, G. L.,** Note sur une espèce d'Eponge etc. (*Spongia terebrans*). In C. R. Paris. XI. (1840), pagg. 683, 1021.

(110) **Dybowsky, W.,** Mittheilungen über Spongien I., II. In Zool. Anz. I. (1878), pagg. 30, 53.

(111) —— Studien über die Spongien des Russ. Reichs etc. In Mém. Acad. St. Pétersbourg. XXVII, 6. (1880), pag. 1. Tab. I—IV.

(112) **Eckhel, G. von,** Der Badeschwamm in Rücksicht auf die Art seiner Gewinnung. Triest 1873. 8. Auch italien. ibid.

(113) **Ehlers, E.,** Die Esper'schen Spongien. Programm. Erlangen 1870. 4.

(114) (F) **Ehrenberg, C. G.,** Zahlreiche Mittheilungen in Bericht. Akad. Berlin 1836—1855. Desgl. in Monatsber. Akad. Berlin 1856—1876. Besonders:

(115) —— Ueber die gef. und krist. Kieselth. von Pflanzen, besonders über *Spongilla erinaceus*. In Bericht Akad. Berlin 1846. pag. 96.

(116) —— Ueber eine neue einflussreiche Anwendung des polar. Lichtes. In Ber. Akad. Berlin 1848. pagg. 238, 473.

(117) —— Weitere Mittheilungen über Anwendung chrom. polar. Lichtes. In Ber. Akad. Berlin 1849. pag. 55.

(118) —— Beitr. zur Beurth. d. Gatt. *Hyalonema* etc. In Monatsber. Akad. Berlin 1860. p. 173.

(119) —— Ueber die neuern, die Japan. Glaspflanze betreff. Ansichten, und Synonyme zu Bowerbank's Spongolithen-Tafeln. In Monatsber. Akad. Berlin 1861. pag. 448.

(120) —— Ueber *Hyalonema lusitanicum* etc. In Monatsber. Akad. Berlin 1866. pag. 823.

(121) (F) —— Mikrogeologie. Leipzig 1854. Fol. Mit Atlas u. d. T. Zur Mikrogeologie. Leipzig 1854. Fol.

(122) (F) ——, —— Fortsetzung. Lief. 1. Leipzig 1856. Fol.

(123) (F) —— Mikrogeologische Studien. In Abhandl. Akad. Berlin 1872 (1873), pag. 131, Tabb. I—XII; 1875 (1875), pag. 1, Tabb. I—XXX.

(124) **Eimer, F.**, Ueber Nesselzellen und Samenfäden. In Arch. f. Mikrosk. Anat VIII. (1872) pag. 281. Mit Abb.

(125) **Ellis, J.**, Natur. Hist. of Corallines. London 1755. 4.

(126) —— On the nature and formation of Sponges. In Phil. Trans. LV. (1766), pag. 280. Tabb. X., XI.

(127) —— and **D. Solander.** Nat. Hist. of many curious and uncommon Zoophytes. London 1786. 4.

(127*) (F) **Esper, E. J. C.**, Oryctographiae Erlangensis specimina quaedam, imprimis Spongiarum petrificatarum. In Nova acta natur. curios. VIII. (1791), pagg. 194—204. Tab. VIII.

(128) —— Die Pflanzenthiere. Th. II. III. Nürnberg 1791—1794, 1805—1830. 4.

(129) —— Fortsetz. der Pflanzenthiere. Th. I. II. Nürnberg 1794—1797, 1798—1806. 4.

(130) (F) **Etallon, A.**, Etudes paléontol. sur le Haut-Jura. In Mém. Soc. d'émul. départ. du Doubs. 1858.

(131) (F) —— Sur la classification des Spongiaires du Haut-Jura. In Actes Soc. jurass. d'émul. (1858), 1860. pag. 129. Mit Abb.

(132) (F) —— et **J. Thurmann,** Lethea Bruntrutana. In Neue Denkschr. Schweiz. Gesellsch. XIX. (1862) und XX. (1863) p. 357. Mit Abb.

(133) **Fabricius, O.**, Fauna Groenlandica. Hafniae et Lipsiae 1780. 8.

(134) (F) **Fitton, W. H.**, On some of the strata between the Chalk and the Oxford Oolite. With Plates. In Trans. Geol. Soc. London IV. (1836), pag. 103.

(135) **Fleming, J.**, Philosophy of Zoology. Vol. II. Edinburgh 1822. 8.

(136) —— Hist. of British animals. Edinburgh 1828. 8.

(137) **Franzius, W.**, Hist. animal. . . . . Opera Cypriani. Lipsiae et Francofurti 1688. 8.

(138) (F) **Fromentel, E. de,** Introduct. à l'étude des éponges fossiles. In Mém. Soc. Linn. Normandie. XI. (1860), pag. 1. Tabb. I.—IV.

(139) (F) —— Catalogue raisonné des Spongit. de l'étage Néocomien. In Bull. Soc. de l'Yonne, XIV. (1861), pag. 355. Tabb. I—IV.

(140) (F) —— Polypiers corall. des environs de Gray. In Mém. Soc. Linn. Normandie. XIV. (1864). Mit Abbild.

(141) **Ganin, M.**, Zur Entwickelung der *Spongilla fluviatilis*. In Zool. Anzeig. I. (1878), pag. 195.

(142) —— Materialy ke posnanju stroeniä i roswitiä gubok. Warschau 1879. 8.

(143) (F) **Geinitz, H. B.**, Das Elbthal-Gebirge in Sachsen. 1. Theil. 1. Die Seeschwämme des unteren Quaders. In Palaeontographica XX, 1. (1871), pag. 1. Taf. I—X.

(144) (F) ——, —— 2. Thl. I. Seeschwämme etc. des mittleren und oberen Quaders. In Palaeont. XX, 2. (1872), pag. 1. Tabb. I—VI.

(145) **Geoffroy, C. J.**, Analyse chim. de l'éponge de la moyenne espèce. In Hist. et Mém. Acad. Paris 1706 (1707), pag. 507.

(145*) **Gerarde, J.**, The Herball. Ed. II. by T. Johnson. London 1633. Fol.

(146) **Gervais, P.**, Lettre sur les éponges d'eau douce. In C. R. Acad. Paris. (I.) (1835), pag. 260.

(147) **Gesner, C.**, Hist. anim. lib. IV. Tiguri 1558. Fol.

(147*) —— Icones animalium aquatilium. Tiguri 1560. Fol.

(148) **Ginanni, G.**, Opere postume. Tom. I. Venezia 1755. Fol.

(149) (F) **Goldfuss, G. A.**, Petrefacta Germaniae. Unter Mitwirk. des Grafen Georg zu Münster. Bd. I., Heft 1, 2, 3, 4. Düsseldorf 1826, 1829, 1831, 1833. Fol. Mit Atlas in Fol.

(150) (F) ——, —— 2. Aufl. Leipzig 1862. 4. Mit Atlas in Fol.

(151) **Grant, R. E.**, Observations and exper. on the structure and funct. of the Sponge. In Edinb. Philos. Journ. XIII. (1825), pagg. 94, 343; XIV. (1826), pagg. 113, 336.

(152) —— Remarks on the structure of some calcareous Sponges. In Edinb. New Phil. Journ. I. (1826) pag. 166.

(153) —— Observations on the structure of some siliceous Sponges. In Edinb. New Phil. Journ. I. (1826), pag. 341.

(154) —— Notice of a new Zoophyte from the Frith of Forth. In Edinb. New Phil. Journ. I. (1826), pag. 78.

(155) —— On the structure and nature of *Spongilla friabilis*. In Edinb. Phil. Journ. XIV. (1826), pag. 270. (Siehe auch Edinb. Phil. Journ. XIV, pag. 183.)

(156) **Grant, R. E.,** Observ. on the spontaneous motions of the ova of the . . . . . *Spongia panicea, papillaris, cristata, tomentosa.* In Edinb. New Phil. Journ. I. (1826), pag. 150.

(157) —— Observ. and experiments on the struct. and functions of the Sponge. In Edinb. New Phil. Journ. II. (1826), pag. 121.

(158) —— Outlines of comparative Anatomy. London 1835—1841. 8.

(159) —— Tabular view of the primary divisions of the animal Kingdom. London 1861. 8.

(160) **Grave,** . . ., Sur le tissu sarcod. de l'éponge. In C. R. Acad. Paris. LXIII. (1866), pag. 54.

(161) **Gray, J. E.,** On the Situation and rank of Sponges in the scale of Nature. In Zool. Journ. I. (1824), pag. 46.

(162) —— On the chemic. composition of Sponges. In Ann. of Philos. IX. (1825), pag. 431.

(163) —— On the Coral known as the Glass-Plant. In Proc. Zool. Soc. III. (1835), pag. 63.

(164) —— List of the specimens of British animals. Brit. Mus. Part. 2. Sponges. London 1848. 12.

(165) —— Description of *Aphroceras.* In Proc. Zool. Soc. XXVI. (1858), pag. 113. Tab. X.

(166) —— On *Aphrocallistes.* In Proc. Zool. Soc. XXVI. (1858), pag. 114. Tab. XI.

(167) —— Description of *Mac-Andrewia* and *Mylitusia.* In Proc. Zool. Soc. XXVII. (1859), pag. 437. Tabb. XV. und XVI.

(168) —— Note on the Glassrope *Hyalonema.* In Ann. and Mag. XVIII. (1866), pag. 287.

(169) —— Notes on the Arrangement of Sponges, with the description of some new Genera. In Proc. Zool. Soc. 1867, pag. 492. Tab. XXVII—XXVIII.

(170) —— On *Placospongia.* In Proc. Zool. Soc. 1867, pag. 127.

(171) —— Observations on Sponges and on their Arrangement etc. In Ann. and Mag. I (1868), pag. 161.

(172) **Grimm, O.,** Kaspiiskoe more i ego fauna, Tetrad 2-ja. In Trudi Aralo-Kasp. exped. 1877.

(173) **Grube, A. E.,** Ausflug nach Triest und dem Quarnero. Berlin 1861. 8.

(174) —— Die Insel Lussin und ihre Meeresfauna. Breslau 1864. 8.

(175) (F) **Guettard, J. E.,** Mémoire sur quelques corps foss. In Hist. et Mém. Acad. Paris 1751 (1755), pag. 239. Tabb. IX.—XVII.

(176) (F) —— Mémoires sur diff. parties des Sciences et arts. Vol. 2, 3, 4, 5. Paris 1770, 1783. 4.

(177) **Gunner, J. E.,** Om adskillige Söeswampe. In Norske Vidensk. selsk. Skrifter. IV. (1768), pag. 74. Tabb. III—V. Deutsche Uebers. in Schriften Dronth. Gesellsch. IV. (1770), pag. 65.

(178) **Haeckel, E. H. P. A.,** Ueber den Organismus der Schwämme etc. In Jen. Zeitschr. V. (1869). pag. 207.

(179) —— Prodromus eines Systems d. Kalkschwämme. In Jen. Zeitschr. V. (1869), pag. 236.

(180) —— Ueber die sexuelle Fortpflanzung und das natürliche System der Schwämme. In Jen. Zeitschr. VI. (1871), pag. 641.

(181) —— Die Kalkschwämme. 2 Bde. Text, 1 Bd. Atlas. 1872. 4.

(182) —— Kalk- und Gallertspongien. In: Die zweite Deutsche Nordpol. Fahrt. II. Leipzig 1874. (8.) pag. 434.

(183) —— Die Gastraea-Theorie. In Jen. Zeitschr. VIII. (1874), pag. 1. Tab. I. Auch in Biologische Studien II. (1877).

(184) —— Die Gastrula und die Eifurchung der Thiere. In Jen. Zeitschr. IX. (1875), pag. 402. Taf. XIX—XXV. Auch in Biol. Stud. II. (1877).

(185) —— Die Physemarien. In Jen. Zeitschr. XI. (1877), pag. 1. Taf. XIX—XXV. Auch in Biol. Stud. II. (1877).

(186) **Hancock, A.,** On the excavat. powers of some Sponges of the genus *Cliona.* In Ann. and Mag. III. (1849), pag. 321. Tabb. XII—XV.

(187) —— Note on the excavating Sponges. In Ann. and Mag. XIX. (1867), pag. 229. Tabb. VII., VIII.

(188) **Hanow, M. C.,** Erläut. Merkwürd. der Natur. I. Danzig 1737. 4.

(189) **Hardwicke, J.,** Description of a Zoophyte of Singapore. In Asiatic. Researches XIV. (1822), pag. 180. Mit 1 Taf.

(190) **Harting, P.,** Mémoire sur le genre Potérion. In Natuurk. Verhandel. Utrechtsch Genootsch. 1870. pagg. 1—40. Tabb. I—IV.

(191) **Hatchett, C.**, Chem. experim. of Zoophytes. In Phil. Transact. for 1800. Part. 2. pag. 327.

(192) (F) **Hisinger, W.**, Anteckningar i physik och Geognosi. H. V, VI. Stockholm 1831. 1837. 8.

(193) (F) —— Lethaea suecica. Holmiae 1837. 4.

(194) **Hogg, J.**, Observations on *Spongilla fluviatilis*. In Proc. Linn. Soc. London I. (1838), pag. 8; I. (1839), pagg. 39, 226.

(195) —— On the action of light upon the colour of the river-sponge. In Mag. nat. Hist. (Charlesworth) IV. (1840), pag. 259.

(196) —— Observations on *Spongilla fluviatilis*. In Transact. Linn. Soc. London. XVIII, 3. (1840), pagg. 363, 368.

(197) —— On Nardo's classif. of the *Spongiae* etc. In Ann. and Mag. VII. (1851), pag. 190.

(198) **Huxley, T. H.**, Zoological notes and observations. 2, 3. On *Tethya* and on *Thalassicolla*. In Ann. and Mag. VII. (1851), pag. 370. Tab. XIV; VIII. (1851), pag. 433. Tab. XVI.

(199) **Hyatt, A.**, Revision of North-American *Poriferae*, Part. I, II. In Mem. Boston Soc. II, 4. (1875), pag. 399. Tab. XIII; 5. (1877), pag. 505.

(200) **Imperato, F.**, Dell' historia naturale libri XXVII. Napoli 1599. Fol.

(201) **Jameson, R.**, Catal. of Vermes found in the Frith of Forth. In Mem. Wern. Soc. I. (1811), pag. 556.

(202) **Johnston, G.**, A descript. catal. of the recent Zoophytes of North Durham. In Transact. nat. hist. Soc. Northumb. II, 2. (1832), pag. 239. Mit 6 Taff.

(203) —— Illustrations in Brit. Zoology. In Mag. nat. Hist. (Loudon) VII. (1834), pag. 490.

(204) —— Natural History of Brit. Zoophytes. In Mag. Zool.-Bot. I. (1836—1837), pagg. 64, 225, 440. Apart u. d. T. Hist. British Zoophytes. Edinburgh 1838. 8.

(205) —— History of British Sponges and Lithophytes. Edinburgh 1842. 8.

(206) **Jones, T. Rymer**, General outline of the animal Kingdom. Part. I. London 1838. 8.

(207) —— —— ed. 4. London 1871. 8.

(208) —— *Porifera*. In Todd's Cyclop. IV. (1847), pag. 64. Mit Figg.

(209) **Jonston, J.**, Hist. natur. de Exangvibus aqvat. libri IV. Francofvrti 1650. Fol. Ed. 4. u. d. T.: Theatrum univers. omnium anim. cura Ruysch. Amstel. 1718. Fol.

(210) **Jussieu, B. de**, Examen de quelques productions marines. In Hist. et Mém. Acad. Paris 1742 (1745), pag. 290.

(211) **Keller, O.**, Untersuchungen über die Anatomie und Entw.-Gesch. einiger Spongien. Basel 1876. 4.

(212) —— Ueber den Bau von *Reniera semitubulosa*. In Zeitschr. f. wiss. Zool XXX. (1878), pag. 563. Tabb. XXXVI—XXXVII.

(213) —— Ueber Spermabildung bei *Spongilla*. In Zool. Anzeig. I. (1878), pag. 314.

(214) —— Studien über Organisation und Entwick. der Chalineen. In Zeitschr. f. wiss. Zool. XXXIII. (1879), pag. 317. Tabb. XVIII—XX. S. auch Vorl. Mitth. Zool. Anzeig. II, pag. 302.

(215) —— Neue Coelenteraten aus dem Golf von Neapel. In Arch. f. mikroskop. Anat. XVIII. (1880), pag. 271. Mit 2 Taff.

(216) **Kent, W. Saville**, On a new Anchoring Sponge, *Dorvillia agariciformis*. In Monthly microsc. Journ. IV. (1870), pag. 293. Tab. LXVI. (LXIV?)

(217) —— Note on *Tethya muricata* etc. In Ann. and Mag. X. (1872), pag. 209.

(218) —— —— Observations upon Prof. E. Haeckel's Group of the *Physemaria* and on the affinity of the Sponges. In Ann. and Mag. I. (1878), pag. 1.

(219) —— —— The Foraminiferal nature of *Haliphysema Tumanowiczii*. In Ann. and Mag. II. (1878), pag. 68. Tabb. IV—V.

(220) —— —— Notes on the Embryology of Sponges. In Ann. and Mag. II. (1878), pag. 139. Tabb. VI, VII.

(221) **Koch, G. von**, Zur Anatomie von *Halisarca Dujardini*. In Morph. Jahrb. II. (1876), pag. 83.

(222) **Kölliker, A. von**, Icones histiologicae. 1. Abth. Protozoen. Leipzig 1864. 4.

(223) **Kriegel, A.**, Diss. de Spong. apud veteres usu. Resp. J. G. Haenischius. Lipsiae 1734. 4.

(224) **Krukenberg, C. F. W.**, Tetronerythrin in Schwämmen. In Centralbl. f. d. med. Wissensch. XVII. (1879).

(225) **Krukenberg, C. F. W.**, Ueber die Enzymbildung in den Geweben etc. der Evertebraten. In Unters. Phys. Instit. Heidelberg. II. (1878), pag. 338.

(226) —— Vergleich. Physiol. Stud. an den Küsten der Adria. I. II. Heidelberg 1880 (Oct. 1879), 1880. 8.

(227) **Lamarck, J. B. P. A. de Monet**, Système des animaux sans vertèbres. Paris An 9 (1801). 8.

(228) Sur les polypiers empâtés. In Ann. du Mus. XX. (1813), pagg. 370, 432.

(229) , —— [Fortsetz.] in Mém. du Mus. I. (1815), pagg. 69, 162, 331.

(230) —— Hist. des animaux sans vertèbres. Tom. II. Paris 1816. 8.

(231) , —— Ed. 2. par Deshayes et Milne Edwards. Tom. II. Paris 1836. 8.

(232) **Lamiral, E.**, Sur l'acclimatation des éponges. In Bull. Soc. d'Acclim. Paris. VIII. (1861), pag. 327.

(233) —— Rapport sur l'acclimatation des Eponges de Syrie etc. In Bull. Soc. d'acclim. Paris. IX. (1862), pag. 641.

(234) —— Second rapport sur etc. In Bull. Soc. d'acclim. Paris. X. (1863), pag. 8.

(235) **Lamouroux, J. V. F.**, Hist. des polypiers corall. flexibles. Caen 1816. 8.

(236) —— Expos. méthod. des Polypiers. Paris 1821. 4.

(237) —— Eponges. In Encyclop. meth. II. (1824), pag. 327.

(238) (F) **Laube, G. C.**, Die Fauna der Schichten von St. Cassian. 1. Abth. In Denkschr. Akad. Wien. XXIV. (1865), pag. 1. Taf. I—X.

(239) **Laurent, J. L. M.**, Recherches sur la Spongille fluviatile. In C. R. Acad. Paris VII. (1838), pag. 617.

(240) Etudes des masses spongillaires. In C. R. Acad. Paris XI. (1840), pag. 1048.

(241) Sur les Spongilles. In C. R. Acad. Paris XI. (1840), pagg. 478, 693, 1050.

(242) Recherches sur l'Hydre et l'Eponge d'eau-douce. Paris 1844. 8. Mit Atlas plan.

(243) **Leeuwenhoek, A. van**, Microsc. observations. In Phil. Trans. XXIV. (1706), pag. 2158. Tab. I.

(244) (F) **Lhwyd, E.**, Lithophylacii Britann. ichnogr. Londini 1699. 8.

(245) **Lieberkühn, N.**, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Spongillen. In Müll. Arch. 1856, pag. 1. Tab. I.

(246) —— Zur Entw.-Gesch. der Spongillen. Nachtrag. In Müll. Arch. 1856, pag. 399. Tab. XV.

(247) —— Zusätze zur Entw.-Gesch. etc. In Müll. Arch. 1856, pag. 496. Tab. XVIII.

(248) Beiträge zur Anatomie der Spongien. In Müller's Archiv 1857, pag. 376. Mit 1 Taf.

(249) —— Neue Beiträge zur Anatomie der Spongien. In Müll. Arch. 1859, pagg. 353, 515. Tabb. IX.—XI.

(250) —— Ueber Bewegungserscheinungen bei den Schwämmen. In Müll. Arch. 1863, pag. 717. Tab. XIX.

(251) —— Beiträge zur Anatomie der Kalkspongien. In Müll. Arch. 1865, pag. 732. Tab. XIX.

(252) —— Ueber das contractile Gewebe der Spongien. In Müll. Arch. 1867, pag. 74. Tabb. III—IV.

(253) —— Ueber Bewegungserscheinungen der Zellen von Rhizopoden, Spongillen etc. In Schriften d. Gesellsch. zur Beförd. d. Naturw. Marburg. IX. (1870).

(254) **Link, H. F.**, Ueber Pflanzenthiere etc. In Abhandl. Akad. Berlin; physik. Klasse. 1830, pag. 109. Mit 1 Taf.

(255) **Linné, C.**, Flora Lapponica. Amstelaedami 1737. 8.

(256) —— Hortus Cliffort. Amstelaedami 1737. Fol.

(257) —— Flora Suecica. Stockholmiae 1745. 8.

(258) —— Species Plant. I. Holmiae 1753. 8.

(259) Systema naturae. Ed. I. Lugd. Batav. 1735. Fol.

(260) ——, —— —— Ed. X. Holmiae 1758, 59. 8.

(261) . —— —— Ed. XII. Vol. I. 2. Holmiae 1767. 8.

(262) . —— —— Ed. XIII. curante Gmelin Tom I, pars 6. Lipsiae 1789. 8.

(263) **Lovèn, S.**, Om en märklig i Nordsjön lefvande Art af *Spongia*. In: Oefversigt af Vetensk. Akad. förhandlgr. XXV, 2 (1868), pag. 105. Tab. II. Deutsche Uebersetz. in Arch. f. Naturgesch. XXXIV. 1. (1868), pag. 82. Tab. II.

(264) **Ludwig, C. F.**, Praes. et A. F. Uhle, auctor, Dissert. pharm. med. de *Spongia marina*. Lipsiae 1819. 4.

(265) (F) **Mantell, G. A.**, The fossils of the South Downs or Illustr. of the Geology of Sussex. London 1822. 4.

(266) (F) — — The wonders of Geology. London 1838. 8.

(267) (F) — — , — — Ed. 7. London 1857—1858. 8.

(268) (F) — — Medals of Creation. Vol. I. London 1844. 8.

269) **Marenzeller, E. von**, Die Coelenteraten der Oesterr.-Ung. Nordp.-Expedition. In Denkschr. Akad. Wien. XXXV. (1877), pag. 357. Tabb. I—IV.

(270) — Die Aufzucht des Badeschwamms aus Theilstücken. In Verh. k. k. zool. bot. Ges. Wien. XXVIII. (1879), pag. 687.

271) **Marshall, W.**, Untersuchungen über Hexactinelliden. In Zeitschr. f. wiss. Zoologie. XXV. Suppl. (1875), pag. 142. Tabb. XI—XVII.

(272 — Ideen über die Verwandtschaftsverhältn. der Hexactinelliden. In Zeitschr. f. wiss. Zool. XXVII. (1876), pag. 113.

273) — Untersuchungen über Dysideiden und Phoriospongien. In Zeitschr. f. wiss. Zool. XXXV. (1880), pag. 88. Tabb. VI—VIII.

(274) **Marsigli, C. F.**, Storia del mare. Venezia 1711. 4. Französ. Uebers. 1725. Fol.

275) **Martens, G. M. von**, Reise nach Venedig, II. Ulm 1824. 8.

276) (F) **Martin, K.**, Untersuchungen über die Organisation von *Astylospongia*. In Arch. des Vereins der Freunde der Naturg. Mecklenburg. XXXI. (1877), pag. 1. Tabb. I.

(277 (F) — — Niederl. und nordw.-deutsche Sediment. Geschiebe. Leiden 1878. 8.

(278 **Mayer, P.**, *Wagnerella borealis*. In Zool. Anzeig. II. (1879), pag. 357.

(278*) — Noch einmal *Wagnerella borealis*. In Zool. Anzeig. IV. (1881), pag. 592.

(279) **Mérat, F. V.** et **A. J. de Lens**, Diction. univ. de mat. médic. Tom. VI. Paris 1834. 8.

(280) **Merejkowsky, C. de**, Etudes sur les Eponges de la Mer Blanche. In Mém. Acad. St. Pétersbourg. XXVI. 7. (1879), pag. 1. Tabb. I—III.

(281) — Reproduction des Eponges par bourgeonnement extérieur. In Arch. Zool. expérim. VIII. (1880), pag. 417. Tab. XXXI.

(282) **Metschnikoff, E.**, Zur Entwick.-Gesch. der Kalkschwämme. In Zeitschr. f. wiss. Zool. XXIV. (1874), pag. 1. Taf. I.

(283) — Beiträge zur Morphologie der Spongien. In Zeitschr. wiss. Zool. XXVII. (1876), pag. 275.

(284) — Spongiologische Studien. In Zeitschr. f. wiss. Zool. XXXII. (1879), pag. 349. Tabb. XX—XXIII.

(285 **Meyen, F. J. F.**, Beiträge zur Kenntn. unseres Süsswasser-Schwammes. In Müller's Arch. 1839, pag. 83.

(286) **Michelin, H.**, Note sur diff. espèces du genre *Vioa*. In Revue zoologique 1846, pag. 56. Tab. I.

287) (F) — — Iconographie zoophytologique. Paris 1840—1847. 4.

(288) **Miklucho-Maclay, N.**, Beiträge zur Kenntniss der Spongien I. In Jen. Zeitschr. IV. (1868), pag. 221. Tabb. IV, V.

289 — — Ueber einige Schwämme des nördl. Stillen Oceans und des Eismeeres. In Mém. Acad. St. Pétersbourg. XV, 3. (1870), pag. 1. Tabb. I—II.

(290) **Milne Edwards, H.** and **J. Haime**, Monogr. of the Brit. fossil Corals. Part. I. London 1850. 4.

(291) **Montagu, G.**, Essay on Sponges. In Mem. Wern. Soc. II, 1. (1818), pag. 67. Tabb. III—XVI.

(292) (F) **Morris, J.**, Catal. of British Fossils. Ed. 2. London 1854. 8.

(293) **Müller, O. F.**, Zoologiae Danicae Prodromus. Hafniae 1776. 8.

(294) — Zoologiae Danicae Icones. Fasc. I. Hafniae 1777. Fol.

(295) — Zoologia Danica Vol. I. Hafniae et Lipsiae 1779. 8.

(296) — Zoologia Danica Vol. I. [Ed. II.] III, IV. Hafniae 1788, 1789, 1806. Fol.

(297) **Müller, F.**, Ueber *Darwinella aurea*. In Archiv mikroskop. Anatomie I (1865) pag. 344.

(298) (F) **Murchison, R. I.,** Silurian System. London 1839. 8.

(299) —— —— Ed. 5. London 1872. 8.

(300) **Nardo, G. D.,** Classification der Schwämme. In Isis (Oken), 1833, pag. 519; 1834, pag. 714.

(301) —— Memoria sopra un nuovo genere di Spugne *Vioa*. In Ann. regno Lomb.-Venet. IX. (1839), pag. 221.

(302) —— Osservat. anatom. sopra l'animale marino detto rognone di mare. In Atti dell' Istituto Veneto VI. (1847), pag. 267.

(302*) **Nieremberg, J. E.,** Historia naturae. Antverpiae 1635. Fol.

(303) **Norman, A. M.,** On the genus *Haliphysema*. In Ann. and Mag. I. (1878), pagg. 263, 424. Tab. XVI.

(303*) **Oken, L.,** [Ueber *Spongia fluviatilis*.] In Isis II. (1818), pag. 1274.

(304) —— Lehrbuch der Naturgeschichte 3. Band. Zoologie I. Jena 1815 (1814). 4.

(305) **Olivi, G.,** Zoologia adriatica. Bassano 1792. 4.
Enthält Briefe von J. Strange (pag. I—VIII) und G. Vio (pag. IX—XXXI).

(306) (F) **Orbigny, A. D. d',** Cours élement. de Paléont. Vol. I, 1, 2; II, 1, 2. Paris 1849; 1851, 1852. 12. Mit Atl. in 4.

(307) (F) —— Prodrome de Paléontologie. Vol. I, II. Paris 1849. 1850. 13.

(308) (F) **Oswald, F.,** Ueber die Petrefacten von Sadewitz. In Uebersicht Arb. und Veränd. Schles. Gesellsch. für 1846 (1847) pag. 56.

(309) **Owen, R.,** On a new Genus and Species of Sponge (*Euplectella aspergillum*). In Proceed. Zool. Soc. IX. (1841), pag. 3.

(310) —— Descript. of a new Genus and Species etc. In Transact. Zool. Soc. III, 2 (1843), pag. 203. Tab. XIII.

(311) —— Descript. of a new species of *Euplectella* (*E. cucumer*). In Transact. Linn. Soc. XXII, 2. (1857), pag. 117. Tab. XXI.

(312) **Pagenstecher, H. A.,** Zur Kenntniss der Schwämme. I. Geschichtliche Einleitung. In Verhandl. Verein Heidelberg VI. (1872), pag. 1.

—— siehe Capellini (62).

(313) **Pallas, P. S.,** Elenchus zoophytorum. Hagae Comit. 1766. 8. Holländ. Uebers. von P. Boddaert. Utrecht 1768. 8. Mit Abbild.

(314) — — Reise durch verschied. Prov. des Russ. Reichs Vol. I, III. Petersburg 1771. 1776. 4.

(315) **Parfitt, E.,** On the structure of *Haliphysema Tumanowiczii*. In Ann. and Mag. II. (1878), pag. 88.

(316) (F) **Parkinson, James,** Organ. remains of a former World. Vol. II. London 1808. 4.

(317) (F) —— Outlines of oryctology. London 1822. 8.

(318) ——, **John,** Theatrum botanicum. London 1640. Fol.

(319) **Petiver, J.,** Pterigraphia americana. (Londini) 1712. Fol.

(320) **Peyssonel, J. A.,** Account of a M. S. treatise, int.: Traité du Corail etc. In Phil. Transact. XLVII. (1752), pag. 445.
Vergl. M. J. P. Flourens in Ann. sc. natur. IX. (1838), pag. 334.

(321) —— New observations upon the worms that form Sponges. In Phil. Transact. L., 2. (1758), pag. 590.

(322) (F) **Phillips, J.,** Illustr. of the Geology of Yorkshire. Part. I. York 1829. 4.

(323) (F) ——, —— Ed. 2. London 1836. 4.

(324) (F) ——, —— Part. II. London 1836. 4.

(325) (F) **Pictet, F. J.,** Traité de Paléontologie. Ed. 2. Vol. IV. Paris 1857. 8. Mit Atlas in 4.

Plancus, Janus, siehe Bianchi.

(326) **Plinius Secundus, C.,** Historiae naturalis libri XXXVII. Lib. VIII, cap. 48; lib. IX, capp. 10, 45, 69; lib. XI, cap. 37; lib. XXIII, cap. 1; lib. XXXI, cap. 11, lib. XXXIV, cap. 18; lib. XXXV, cap. 10; lib. XXXVI, cap. 19.

(327) **Plot, R.,** The natur. History of Oxfordshire. Oxford 1677. Fol.

(328) **Plukenet, L.,** Phytographia. Pars II, IV. Londini 1691. 1696. Fol.

(329) —— Almagestum. Londini 1696. Fol.

(330) (F) **Pomel, A.,** Paléontologie d'Oran. Zoophytes. fasc. V. Spongiaires. Oran 1867 (—1872?). 4.

(331) **Pontoppidan, E.,** Norges naturl. historie. I. Kjöbenhavn 1752. 4.

(332) (F) **Quenstedt, F. A.,** Das Flötzgebirge Würtembergs. Tübingen 1843. 8.

(333) (F) —— Der Jura. Tübingen 1856—1857. 8. Mit Atlas in 4.

(333*) (F) —— Petrefactenkunde Deutschlands. I. Abth. Bd. V. Schwämme. Leipzig 1877—1878. 8. Mit Atlas in Fol.

(334) **Quoy, J. R. C.** et **P. Gaimard,** Voyage autour du Monde exéc. sur les corvettes l'Uranie et la Physicienne. Zoologie. Paris 1824. 4. Mit Atlas in Fol.

(335) —— Zoologie de l'Astrolabe. IV. Paris 1833. 8. Mit Atlas in Fol.

(336) **Raspail, F. V.,** Analyse physiol. du *Spongilla friabilis.* In Bull. univ. Férussac. XIII. (1828), pag. 170.

(337) —— Expériences de chimie microsc. In Mém. Soc. hist. nat. Paris IV. (1828), pagg. 204, 246. Tabb. XXI., XXII.

(338) **Ray, J.,** Hist. plant. Tom. I, II, III. Londini 1686, 1693, 1704. Fol.

(339) —— Synopsis meth. stirp. Britann. Londini 1690.

(340) **Reneaume, M. L.,** Descript. de la *Spongia saxatilis* etc. In Hist. et Mém. Acad. Paris 1714 (1717), pag. 231. Mit 1 Taf.

(341) (F) **Reuss, A. E.,** Die Versteinerungen der böhm. Kreideformation. 2. Abth. Stuttgart 1846. 4.

(342) **Ridley, S. O.,** *Spongiidae* from the Straits of Magellan etc. In Proc. Zool. Soc. 1881. I. pag. 107. Tabb. X.—XI.

(343) —— and **P. M. Duncan,** On the Genus *Plocamia* Schmidt. etc. In Journ. Linn. Soc. Zool. XV. (1881), pag. 476. Tabb. XXVIII. und XXIX.

(344) **Risso, A.,** Hist. natur. des princ. product. de l'Europe mérid. et princip. de celle des envir. de Nice etc. Vol. V. Paris et Strasbourg 1827. 8.

(345) (F) **Roemer, C. Ferd.,** Die Silur. Fauna des westlichen Tennessee. Breslau 1860. 4.

(346) (F) —— Die foss. Fauna von Sadewitz. Breslau 1861. 4.

(347) (F) —— Lethaea palaeozoica. I. Atlas. Stuttgart 1876. 8.; II. Text. Stuttgart 1880. 4.

(348) (F) **Roemer, F. A.,** Die Verstein. des norddeutschen Kreidegeb. Liefr. I, II. Hannover 1840, 1841. 4.

(349) (F) —— Die Spongitarien des norddeutschen Kreidegebirges. In Palaeontographica XIII. (1864), pag. 1. Taf. I—XIX.

(349*) **Rondelet, G.,** Libri de Piscibus marinis. Lugduni 1553. Fol.

(349**) —— Vniversae aquatilium Historiae. Lugduni 1555. Fol.

(350) (F) **Rose, C. B.,** On the Anatomy of the *Ventriculites* of Mantel. In Mag. nat. Hist. (Loudon) II. (1829), pag. 332.

(351) **Rumpf, G. E.,** Herbar. Ambon. Tom. VI. Amstelodami 1750. Fol.

(352) **Sars, G. O.** and **M. Sars,** On some remarkable forms of animal life of the Norwegian coast. I. Christiania 1872. 4.

(353) **Scheuchzer, J. J.,** Specimen lithogr. Helvet. Tiguri 1702. 8.

(354) —— Helvetiae hist. natur. Th. III. Zürich 1718. 4.

(355) **Schlossberger, J. E.,** Ueber die Unterscheidung des Fibroins von der Substanz des Badeschwamms. In Amtlich. Bericht 34. Versamml. Deutsch. Naturf. 1859, pag. 164.

(356) **Schlüter, C. A.,** Ueber die Spongitarien-Bänke etc. des Münsterlandes. Bonn 1872. 8.

(357) **Schmidt, E. O.,** Die Spongien des adriat. Meeres. Leipzig 1862. 4.

(358) —— Supplement der Spong. des adriat. Meeres. Leipzig 1864. 4.

(359) —— Zweites Supplement der Spong. des adriat. Meeres. Leipzig 1866. 4.

(360) —— Die Spongien der Küste von Algier. (III. Suppl. Spong. adriat. Meeres.) Leipzig 1868. 4.

(361) —— Vorläufige Mittheilungen über die Spongien der Grönländischen Küste. In Mittheil. Naturw. Verein Steiermark II. 1. (1869), pag. 89.

(362) —— Das natürliche System der Spongien. In Mitth. Naturw. Verein Steiermark II. (1869), pag. 261.

(363) —— Grundzüge einer Spongien-Fauna des Atlantischen Gebietes. Leipzig 1870. 4.

(364) —— Kieselspongien. In Die zweite Deutsche Nordpol. Fahrt. II. Leipzig 1874. (8.), pag. 429. Mit 1 Taf.

(365) —— Zur Orientirung über die Entwickl. der Schwämme. In Zeitschr. wiss. Zool. XXV. Suppl. (1875), pag. 127. Tabb VIII—X.

(366) **Schmidt, E. O.,** Spongien. In Jahresbericht Comm. Unters. Deutschen Meere in Kiel. 2. und 3. Jahrg. Berlin 1875. (Fol.), pag. 115. Tab. I.

(367) — — Nochmals die Gastrula der Kalkschwämme. In Arch. mikrosk. Anat. XII. (1876), pag. 551.

(368) —— Das Larvenstadium von *Ascetta primordialis* und *A. clathrus*. In Arch. mikrosk. Anat. XIV. (1877), pag. 249. Tabb. XV und XVI.

(369) Die Fibrillen der Spongiengattung *Filifera* Lkn. In Zeitschr. f. wiss. Zoolog. XXX. (1878), pag. 661.

(370) Die Spongien des Meerbusen von Mexico. I, II. (Reports on the dredging in the Gulf of Mexico etc.) Jena 1879, 1880. 4.

(371) —— Zusatz (zu Neue Coelent. etc. von C. Keller). In Arch. mikr. Anat. XVIII. (1880), pag. 280.

(372) **Schröter, J. S.,** Beschreib. einer neuen Spongie des süssen Wassers (*Spongia canalium*). In Naturf. 23. (1788), pag. 149. Tab. II.

(373) **Schultze, M. S.,** Die Hyalonemen. Bonn 1860. 4.

(374) **Schulze, F. E.,** Ueber den Bau und die Entwicklung von *Sycandra raphanus*. In Zeitschr. wiss. Zool. XXV. Suppl. (1875), pag. 247. Taf. XVIII—XXI.

(375) Zur Entwickl.-Gesch. von *Sycandra*. In Zeitschr. wiss. Zool. XXVII. (1876), pag. 486.

(376) —— Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der Spongien. II. Die Gattung *Halisarca*. In Zeitschr. f. wiss. Zool. XXVIII. (1877), pag. 1. Tabb. I—V.

(377) , —— III. Die Familie der *Chondrosidae*. In Zeitschr. für wiss. Zool. XXIX. (1877), pag. 87. Taf. VIII—IX.

(378) —— *Spongicola fistularis*, ein in Spongien wohnendes Hydrozoon. In Arch. mikrosk. Anat. XIII (1877), pag. 795. Taf. XLV—XLVII.

(379) —— Unters. über den Bau und die Entwickl. der Spongien. IV. Die Familie der *Aplysinidae*. In Zeitschr. f. wiss. Zool. XXX. (1878), pag. 379. Taf. XXI—XXIV.

(380) ——, —— V. Die Metamorphose von *Sycandra raphanus*. In Zeitschr. f. wiss. Zool. XXXI. (1878), pag. 262. Taf. XVIII—XIX.

(381) , —— VI. Die Gattung *Spongelia*. In Zeitschr. f. wiss. Zool. XXXII. (1878), pag. 117. Taf. V—VIII.

(382) ——, —— VII. Die Familie der *Spongidae*. In Zeitschr. f. wiss. Zool. XXXII. (1879), pag. 593. Taf. XXXIV—XXXVIII.

(383) ——, —— VIII. Die Gattung *Hircinia* etc. In Zeitschr. f. wiss. Zool. XXXIII. (1879), pag. 1. Taf. I—IV.

(384) ——, —— IX. Die Plakiniden. In Zeitschr. f. wiss. Zool. XXXIV. (1880), pag. 407. Taf. XX—XXII.

(385) — —, —— X. *Corticium candelabrum*. In Zeitschr. f. wiss. Zool. XXXV. (1881), pag. 410. Taf. XXII.

(386) —— On the structure and arrangement of the soft Parts in *Euplectella aspergillum*. In Transact. Royal Soc. Edinburgh. Vol. XXIX. (1880), pag. 661. Tab. A.

(387) —— Ueber die Bildung freischwebender Brutknospen bei einer Spongie (*Halisarca lobularis*). In Zool. Anzeig. II. (1879), pag. 636.

(388) **Schweigger, A. F.,** Beobacht. auf naturh. Reisen. Berlin 1819. 4.

(389) — Handb. Naturgesch. skeletloser ungeglied. Thiere. Leipzig 1820. 8.

(390) **Seba, A.,** Thesaurus. Tom. III. Amsterdami 1761 (1758). Fol.

(391) **Selenka, E.,** Ueber einige neue Schwämme der Südsee. In Zeitschr. f. wiss. Zool. XVII. (1867), pag. 565. Tab. XXXV.

(392) —— Ueber einen Kieselschwamm von achtstr. Bau etc. In Zeitschr. f. wiss. Zool. XXXIII. (1879), pag. 467. Tabb. XXVII—XXVIII.

(393) **Semper, C.,** Einige Worte über *Euplectella aspergillum* und seine Bewohner. In Arch. für Naturgesch. XXXIII. (1867), pag. 84.

(394) (F) **Sinzow, J.,** O mjelovich gubkach . . . In Sapiski Novo-Ross. est. VI. (1879), pag. 1. Tabb. I—VI.

(395) **Sloane, H.,** Catal. Plant. Jamaic. Londini 1696. 12.

(396) —— Voyage to the islands Madera etc. Vol. I. London 1707. Fol.

(397) (F) **Smith, J. Toulmin,** On the *Ventriculidae* of the Chalk. Struct. In Ann. and Mag. XX. (1847), pagg. 73, 176. Tab. VII—VIII.

(398) (F) ——, —— Classif. In Ann. and Mag. I. (1848), pagg. 36, 203, 279, 352. Tabb. XIII—XVI.

(399) **Sollas, W. J.**, On *Plocamia plana*. In Ann. and Mag. IV. (1879), pag. 44. Tabb. VI—VII.

(400) —— The Sponge-fauna of Norway. In Ann. and Mag. V. (1880), pagg. 130, 241, 396, Tabb. VI., VII., X—XII.; IX. (1882), pagg. 141—165, Tabb. VI und VII.

(401) **Sowerby, J.**, British Miscellany. Vol. I. London 1804—1806. 8.

(402) **Stewart, C.**, On a new Sponge, *Tethyopsis columnifer*. In Quart. Journ. of Microsc. Sc. 1870, pag. 281.

(403) **Strange, J.**, Account of some *Spongiae* from the coast of Italy. In Phil. Transact. LX. (1770), pag. 179. Tab. VI.

Siehe Olivi (305).

(404) **Stutchbury, S.**, Descript. of a new sponge from Barbadoes. In Proc. Zool. Soc. IX. (1841), pag. 86.

(405) **Templeton, J. and R.**, Catal. of Irish rayed animals. In Mag. Nat. Hist. (London) IX. (1836), pag. 466.

(406) **Thomson, C. Wyville**, On the „vitreous" Sponges. In Ann. and Mag. I. (1868), pag. 114. Tab. IV.

(407) —— On *Holtenia*. In Phil. Transact. CLIX. (1869), pag. 701. Tabb. LXVII—LXXI.

(408) —— The Depths of the sea. London 1873. 8.

(409) —— The voyage of the Challenger. The Atlantic. London. 2 Vols. 1877. 8.

Thurmann, J., siehe Etallon (132).

(410) **Tournefort, J. P.**, Institutiones rei herb. Vol. I. Parisiis 1700. 4.

(411) **(Turgot, E. F.,)** Mémoire instructif. Paris et Lyon 1758. 8.

(412) **Turpin, P. J. F.**, Rapport sur une note de M. F. Dujardin, relat. à l'anim. des Spongilles. In C. R. Acad. Paris. VII. (1838), pag. 556. Mit 1 Tafel.

(413) **Turton, W.**, General system of nature. Vol. IV. London 1806. 8.

(414) —— British Fauna. Swansea 1807. 12.

(415) **Uljanin, V.**, Materialy dlia fauny Czernago moria. In: Iswjestiä estest. Moskwa, IX. 1. (1872), pag. 83.

(416) **Vasseur, G.**, Reproduction asexuelle de la *Leucosolenia botryoides*. In Arch. zool. expérim. VIII. (1880), pag. 59. Mit Abb.

Vio, G., siehe Olivi.

(417) **Volkmann, G. A.**, Silesia subterranea. Leipzig 1720. 4.

(418) **Vosmaer, G. C. J.**, The Sponges of the Leyden Museum. I. The family of the *Desmacidinae*. In Notes from the Leyden Museum II. (1880), pag. 99.

(419) —— Aanteekeningen over *Leucandra aspera*. Leiden 1880. 8. Mit 2 Taf. Deutscher Auszug in Tijdschrift Nederl. Dierk. Vereeniging. V. (1880), pag. 144. Tabb. III—IV.

(420) —— Versuch einer spongiologischen Stenographie. In Tijdschr. Nederl. Dierk. Ver. V. (1881), pag. 197. Tab. VI.

(421) —— Report on the Sponges dredged up in the Arctic Sea by the „Willem Barents" in the years 1878 and 1879. In Niederl. Archiv für Zool. Suppl. I. (1882), pagg. 1—73, Tabb. I—IV.

(422) **Wartmann, B.**, Von dem Fischbrod. In Naturf. 21 u. 22. 1785, 1787.

(423) **Wotton, E.**, De differentiis animalium Libri X. Parisii 1552. Fol.

(424) (F) **Zittel, K. A.**, Ueber *Coeloptychium*. In Abhandl. Bayer. Akad. XII, 3. (1876), pag. 1. Tabb. I—VII.

(425) (F) —— —— Studien über fossile Spongien. I, II, III. In Abhandl. Bayer. Akad. XIII, 1. (1877), pag. 1; XIII, 1. (1878), pag. 65. Tabb. I—X; XIII, 2. (1878), pag. (91). Tabb. XI—XII. Ausführl. Ausz. in Neues Jahrb. für Mineral., 1877, pag. 337. Tabb. I—IV.; 1878, pag. 561. Tabb. VII—X.; 1879, pag. 1. Tabb. I—II. Diese Ausz. zusammen apart: Stuttgart, 1879. 8.

(426) (F) —— —— Zur Stammes-Geschichte der Spongien. München 1878. 4.

(427) (F) —— —— Handb. der Palaeontologie. I. Bd., 2. Lief. München. 1879. 8.

III. Geschichte.

1. Von den ältesten Zeiten bis zur Erfindung der Buchdruckerkunst.

Es wird wohl keine Geschichte der Zoologie geben, die nicht mit Aristoteles (geb. 384, † 322) anfinge. Es scheint, dass Aristoteles (6) nur Badeschwämme und nahe verwandte Arten kannte. Wenigstens ist sein *τήθυον* keineswegs unsere *Tethya*, sondern eine Ascidie. Dass mit *σπόγγος* im Allgemeinen Hornschwämme gemeint sind, ist wohl nicht zweifelhaft. Aristoteles sagt, dass es drei Arten giebt: „*ἔστι δὲ τῶν σπόγγων τρία γένη, ὁ μὲν μανὸς, ὁ δὲ πυκνὸς, τρίτος δ' ὃν καλοῦσιν Ἰχίλλειον λεπτότατος καὶ πυκνότατος καὶ ἰσχυρότατος*“ (l. c. V. 16. § 76). Die letztere Art ist die seltenste und wird von den Männern benutzt als Polster unter Helm und Beinschienen. In Lib. V, Cap. 16, § 80 aber wird noch eine vierte Art genannt: „*ἔστι δ' ἄλλον γένος ὃν καλοῦσιν ἁπλυσίας διὰ τὸ μὴ δύνασθαι πλύνεσθαι.*“ Offenbar sind die drei ersten *γένη* verschiedene Sorten von Badeschwämmen; seine *ἁπλύσια* ist wahrscheinlich (nach Schmidt) ein *Sarcotragus* O. S. (Vergl. übrigens Abtheil. D, Systematik). Alle Arten leben entweder an Felsen oder auf dem Meeresboden (*„φύονται δ' ἢ πρὸς πέτρᾳ πάντες ἢ ἐν ταῖς ὑσί.*“ V. 16. § 76.) Weil sie aus dem Wasser genommen voll Schmutz sind, schliesst Aristoteles, dass sie daraus ihre Nahrung nehmen (*„τρέφονται δ' ἐν τῇ ἰλύϊ*“ l. c. ibid.). Dieser Schluss ist gewiss ganz berechtigt. Etwas naïv aber lässt er folgen, es sei mit allen festgewachsenen Organismen ebenso; sie erhalten ihre Nahrung von der Stelle, wo sie angewachsen sind. Mit einiger Vorsicht theilt er mit, dass, wie man sagt, die Schwämme Empfindung haben: *„δοκεῖ δὲ καὶ ὁ σπόγγος ἔχειν τινὰ αἴσθησιν· σημεῖον δὲ ὅτι χαλεπώτερον ἀποστᾶται, ἂν μὴ γένηται λαθραίως ἡ κίνεσις, ὥς φασιν*“ (l. c. I, 1, § 9). Später fügt er aber noch hinzu, dass sie sich bei starkem Wind zusammenziehen um fester zu sitzen und also nicht losgerissen zu werden. Jedoch, fährt er fort, bezweifeln dies manche Leute, wie z. B. die Bewohner von Torone. Jetzt nach mehr als zwanzig Jahrhunderten hat man bei den Badeschwämmen noch nichts von Empfindung bemerkt. — Die Thatsache, dass die an Felsen zurückgebliebenen Reste abgebrochener Schwämme wieder anwachsen können, scheint dem Aristoteles ebenfalls bekannt gewesen zu sein (l. c. V, 16, § 77). — Die meisten Oeffnungen sind verschlossen, nur vier oder fünf sind sichtbar. Was Aristoteles hier (l. c. V, 16, § 79) *πόροι* nennt, sind also offenbar die Oscula, nicht die Poren.

Im achten Buche hat Aristoteles bekanntlich folgenden merkwürdigen Satz ausgesprochen: „*ἡ δὲ μετάβασις ἐξ αὐτῶν**) *εἰς τὰ ζῷα συνεχής ἐστιν*“ (l. c. VIII, 1, § 5). Es waren gerade die Schwämme, welche (mit den Korallen) den Uebergang vermittelten: „*ὁ δὲ σπόγγος παντελῶς*

*) namentlich der Pflanzen.

ἔοικε τοῖς φυτοῖς." Ich glaube, dass Pagenstecher Recht hat, wenn er (312 pag. 3) behauptet: „Man hat später oft gesagt, ... Aristoteles habe die Schwämme bald zu den Pflanzen bald zu den Thieren gestellt", und dann folgen lässt: „diese Pflanzenähnlichkeit in Allem bezieht sich aber zweifelsohne nur auf die in Betreff solcher Wesen, die auf ihre Natur, ob diese thierisch oder pflanzlich sei, zweifelhaft sind, gerade zuvor angezogenen Eigenschaften, nämlich Angewachsensein, Unempfindlichkeit und Gleichartigkeit der Masse." Mir scheint die citirte Stelle gerade der Beweis, dass Aristoteles die Schwämme als Thiere erkannt hat. Nach ihm giebt es übrigens noch viele andere Thiere, welche sich nicht bewegen, und es kann also hierin kein Kriterium für Thier oder Pflanze liegen.

Es ist nicht zu viel gesagt, wenn man behauptet, Aristoteles sei der einzige unter den Klassikern, welcher etwas Wissenschaftliches über Schwämme geschrieben hat. Plinius (geb. 23 n. Chr., † 79) hat grossentheils übersetzt, was Aristoteles schrieb, bleibt aber im Verständniss weit hinter jenem zurück. Lib. IX, Cap. XLV sagt er auch: „Spongiarum tria genera accepimus; spissum ac praedurum et asperum, Tragos id vocatur: spissum et mollius, Manon: tenue densumque, ex quo penicilli, Achilleum." Wie man sieht, Plinius übersetzt hier nur, nennt aber seinen Gewährsmann nicht. Ich will deshalb auch nichts weiteres aus diesem Kapitel anführen. Auch Plinius nimmt an, dass die Schwämme Thiere sind („Animal esse docuimus, etiam cruore inhaerente", Lib. XXXI, Cap. X), er scheint aber noch andere Quellen gehabt zu haben als den Aristoteles, denn er giebt viele Notizen über den Gebrauch von Schwämmen in der Medicin und im Haushalt. (Vergl. l. c. Lib. XXXII, Cap. IX; Lib. XV, Cap. VI; Lib. XXIII, Cap. X; Lib. XXXI, Cap. X; Lib. XXIV, Cap. LIII; Lib. XIX, Cap. VIII; Lib. XXVIII, Cap. VI.)

Dioskorides (Mitte des ersten Jahrhunderts n. Chr.) hat uns in seinem Werke „*περὶ ὕλης ἰατρικῆς* (98) einiges über Schwämme (Bade-) und Alcyonien hinterlassen, grösstentheils Mittheilungen über medicinischen Gebrauch, und ist deshalb deren Erwähnung hier nicht am Platze. Seine Alcyonium-Arten (er zählt deren fünf auf) sind wahrscheinlich zum Theil *Porifera*. (Vergl. übrigens unseren Abschnitt über die Systematik.)

Claudius Aelianus, der um 180 n. Chr. zu Rom lebte, verfasste in griechischer Sprache eine Thiergeschichte (1), welche nur aus einer Sammlung von Erzählungen aus dem Thierleben besteht. Lib. VIII, Cap. 16 handelt von den Schwämmen. Er sagt, dass ein *βραχὺ ζῶον οὐ καρκίνῳ τὴν ἰδέαν παραπλήσιον, ἀλλὰ ἀράχνῃ μᾶλλον* den Schwamm bewohnt. Buchstäblich steht: *τὴν σπογγιὰν ἐνοικεῖ βραχὺ ζῷον.* Was hier *ἐνοικεῖ* bedeutet, ist mir nicht ganz klar. Dass mit dem kleinen Thier, welches „kein Krebs, sondern vielmehr eine Spinne ist", vielleicht ein Pygnogonid gemeint sei, scheint mir nicht unmöglich. Es wäre dies also wohl die erste Stelle, wo von Pantopoden die Rede ist. Auch

Aelianus hält die Schwämme für Thiere, behauptet aber einfach, dass der Schwamm nicht *ἄψυχον* noch *αἵματος ἄμοιρον* ist. Ferner heisst es: *ἔχει δέ τινα κίνησιν ἰδίαν!*

---

2. Von der Erfindung der Buchdruckerkunst bis Juni 1882.

Die erste Arbeit, welche ich aus dieser Zeit kenne und in welcher auch von Spongien die Rede ist, ist die von Wotton (423) 1552, der sich damit begnügt hat, etwas aus den älteren Autoren zu compiliren. Dann folgt 1553 die von Belon. Im zweiten Buche seiner Schrift „de Aquatilibus" (19*) giebt er grösstentheils, was er bei Plinius gefunden. Hat schon der grosse Stagirit betont, wie allmählich die Uebergänge zwischen Pflanzen und Thieren sind, und hat schon Plinius dies gewissermaassen nachgesagt, die Spongien wurden doch von beiden für Thiere erklärt. Belon aber stellt die Spongien, Tethyen etc. zu den Zoophyten, einer Gruppe von Organismen „ancipitis naturae", von Pflanzen und Thieren verschieden. „Plinius neque ad animalis, neque ad plantae genus ea" (d. h. die Zoophyten) „referre voluit, sed ad tertiam quandam ex utroque naturam" sagt Belon pag. 432 (Cap. XI). Mir scheint, man kann hier von Belon sagen, er sei „plus royaliste que le roi". Weder Plinius, noch Aristoteles sprechen, so viel ich weiss, von einem dritten Reich*). Von den *„Spongiae"* sagt Belon, ausser demjenigen was schon Aristoteles oder Plinius erzählen, nicht viel. Er giebt ein Citat von Oppianus („interprète Lippio"), worin u. A. der üble Geruch von trocknen Schwämmen erwähnt wird. Als seine eigene Meinung sagt Belon, er glaube, dass die Natur den Schwämmen statt Fleisch eine saftige Masse verliehen habe: „puto autem illis succum sordidum, quem supra diximus**), carnis loco a natura attributum fuisse". Die Schwämme sind mittels eines Stieles an Steinen festgewachsen, ungefähr wie die Blätter am Baume. Die Oeffnungen sind oben alle offen, unten aber sind nur vier oder fünf zu gleicher Zeit geöffnet: „inferne vero quaterni aut quini patent, per quos eas sugere existimamus." Auch hier schreibt er ungefähr, was er bei Aristoteles gefunden, drückt sich aber noch etwas bestimmter aus. Hat er doch etwas früher gesagt, er glaube, die Schwämme benützen die grossen Oeffnungen als Magen: „... meatibus latioribus, tanquam intestinis aut interaneis uti" (l. c. Lib. II, Cap. XI, pag. 435).

Wenn Belon sagt: „Dioscorides in raras, spissas et Achilleas discernit", so vergisst er zu sagen, dass schon Aristoteles diese Ein-

*) Pagenstecher sagt (312, pag. 7): „Jene eigne Meinung Gesner's ist, die Schwämme seien nicht Thiere, kaum Zoophyten: es soll aus ihnen und den Seenesseln eine dritte Gruppe zwischen Pflanzen und Thieren gebildet werden." ... Es wird Jedem jetzt klar sein, dass nicht Gesner, sondern Belon dies zuerst behauptet hat.

**) „supra" hat er gesagt, die Spongien seien „sordido quodam succo, aut mucosa potius sanie refertae".

theilung machte, D. jenem also nur nachschrieb. Belon fügt hinzu: „Nos etiam marem et foeminam a magnitudine et cavernularum raritate dividere solemus", eine Abänderung, welche ziemlich überflüssig ist.

Was Belon *Tethya* sive Vertibula nennt, ist wahrscheinlich eine Ascidie. Ich würde es also auch gar nicht hier erwähnen, wenn er nicht erzählte, dass die Venetianer diese Tethya oder Vertibula „sponghas, hoc est spongias"*) nennen. Dass ich recht habe, es für eine Ascidie zu erklären, scheint mir aus folgender Bemerkung hervorzugehen: „Ea (Tethya) a rusticis in foro piscario vulgo divendi solent, magnitudine ovi gallinacei: *quae si manu paulo violentius comprimas, syringae modo aquam longissime ex foramine parum ad latus sito eiaculantur.*"

Im folgenden Jahre (1554) erschienen von Rondelet, Professor zu Montpellier, die „Libri de Piscibus marinis" (349*), worin ein Abschnitt „De piscium differentiis ex sentiendi actionibus et an sentiant spongiae"**) die Aristotelischen Meinungen bespricht. Er sagt nichts neues, meint aber ganz gut Aristoteles folgen zu können.

Im Jahre 1555 erschien eine weitere Arbeit Rondelet's (349**); in dieser interessirt uns das dritte Buch: „de Insectis et Zoophytis: quae dicantur *Ἔντομα* et *ζωόφυτα*"***). Was er da Tethya nennt, scheinen ebensowenig Spongien zu sein als bei den früheren Autoren; einige sind wieder Ascidien: die Eschara ist wahrscheinlich eine Koralle, deren Abbildung später von Gesner, doch weniger deutlich copirt wurde. Gesner hat später auch die Abbildung von Tethya, aber auch weniger deutlich copirt. Die Figur Rondelet's ist so scharf, dass die Substanz hart, kalkartig scheint, also wie eine Koralle.

Die erste Ausgabe des vierten Buches von Conrad Gesner's „Historia animalium" (147) erschien 1558. Nach einem Verzeichniss von dem bis zur Mitte des sechszehnten Jahrhunderts über Schwämme bekannten giebt er wie gewöhnlich sein „corollarium", d. h. so viel wie eine Kritik der bekannten Thatsachen, freilich oft ohne frühere Autoren zu nennen, und dann seinen eigenen Zusatz. Mit den drei Abtheilungen des Aristoteles, welche er „genera" nennt, scheint er einverstanden (l. c. pag. 1067). Allein er hat wieder Plinius statt Aristoteles selbst gelesen; wenigstens citirt er ersteren buchstäblich. Er meint auch, dass aus den Resten der abgerissenen Spongien, welche „Achilleum" genannt werden, eine neue Sorte wächst, i. e. der „penicillus". So auch Plinius; denn was soll sonst der Ausdruck „ex quo penicilli", den er von Achilleum gebraucht, bedeuten? Von den penicillis sagt Gesner (autore Isid.), dass es Spongiae sind, „aptae ad oculorum tumores, et ad tergendas lippitudines utiles." Die Ausdrücke „penicilli" und „peniculi" werden durcheinander gebraucht. Ob diese Schwämmchen mit den jetzt

*) Später schreibt er: „Sphungae Venetis, Spherdoclos vulgo Graecorum."

**) l. c. Lib. IV, Cap. X.

***) l. c. Capp. XXI; XXIX, pagg. 127—128.

so genannten Augenschwämmen identisch sind, kann ich nicht behaupten; es ist aber jedenfalls sehr wahrscheinlich. Ganz räthselhaft ist noch, was „aureum vellus“ ist. Gesner sagt nur: „aureum vellus est animal marinum sicut spongia et de spongiarum genere“ (l. c. pag. 1069). Aus diesen Worten scheint hervorzugehen, dass er die Schwämme zu den Thieren rechnet. Aber früher hat er gesagt: „In Plantarum fine, zoophytorum initio spongiae sunto, primum proprie dictae: deinde aplysiae, pulmones, holothuria, tethya, ac multa deinceps zoophyta“ (l. c. pag. 1066). Obwohl Gesner gesagt hat, dass er neben der Spongia auch die Tethya zu den Zoophyten rechnen will, so behandelt er letztere doch ganz gesondert von den Spongien. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass er hierunter sehr heterogene Organismen versteht. Man findet hier die Abbildungen von Belon und Rondelet wieder und es wird klar, dass es sich meist um Ascidien handelt; zwei Figuren auf Seite 1145 scheinen wirklich Tethyen.

Im Jahre 1560 erschien die erste (= letzte?) Ausgabe von Gesner's „Icones animalium aquatilium“ (147*). In dieser Arbeit wird zum Theil dasselbe erzählt, was er schon früher publicirt hat. Tethyen und Spongien werden wieder gesondert beschrieben; unter den Zoophyten rechnet er die „manus marina, Germ. Meerhand“ (l. c. pag. 273), wovon er eine Abbildung giebt. Es ist nicht unmöglich, dass diese einen Schwamm (*Suberites* oder so etwas) vorstellt.

Ferrante Imperato (200) stellte 1599 die Schwämme wieder zu den Pflanzen. „Sono alli Fungi di natura propinqua le Spongie vegetali marini, la consistenza de quali è simile a corpo di lana compatta, fistuloso, vestito, e sparso per tutto di muccagine membranosa“ (l. c. Lib. XXVII, Cap. VII). Ist dies auch ein Rückschritt, so ist es doch bemerkenswerth, dass Imperato offenbar mehr Schwammformen kannte als die früheren Untersucher. Während Aristoteles, Plinius u. A. nur Badeschwämme und verwandte Arten (resp. Genera) kannten, und während wir bei Gesner auch noch unter den Tethyen Schwämme finden, war Imperato als Neapolitaner wahrscheinlich in der Lage selbst Schwämme zu suchen, oder hat man ihm wenigstens dann und wann diese Seeproducte gebracht. Auch finden wir bei ihm ziemlich gute Abbildungen von sehr verschiedenen Spongien. Imperato unterscheidet zunächst eine „spongia globosa“, welche an der Küste bei Neapel vorkommt, melonenförmig ist, etwas zugespitzt, fest, biegsam. Dies konnte also eine Tethya sein; er fügt aber hinzu: „utile nell' uso delle Spongie, ma molto fistulosa, di buchi grandi et aperti.“ Es bleibt fraglich, ob es sich hier wirklich um einen Badeschwamm handelt*). Zweitens hat er die „Spongie schiacciate“, nach ihm, was die Alten Achilleum nannten. Die „Schiacciata dell' Oceano“, „Spongie Hircine“ und „Spongie velari“ sind wahrscheinlich keine Badeschwämme, wohl aber Hornschwämme.

*) Vergl. Abth. E. Systematik.

Die „Fuchi spongiali“ sind nach Pagenstecher zu Schmidt's Genus *Axinella* zu bringen. Ich kann ihm hierin nur beistimmen. Auch die Abbildung einer „spongia di forma arborea“ scheint eine solche zu sein.

In Cap. VIII handelt Imperato über „Alcyonii“, welche er in die Nähe der Spongien stellt. Sie sind im Allgemeinen porös, wenn man sie anfasst, haben eine Consistenz wie Wolle, wie ein Schwamm, wie Stroh etc.*). Auch von den Alcyonien giebt es verschiedene Arten. Der Alcyonio stupposo ist wohl die bekannte *Lieberkühnia*, der Alcyonio foraminoso (nicht beschrieben, sondern nur abgebildet) und A. tuberoso sind wahrscheinlich identisch mit *Schmidtia*. Die übrigen sind nicht ohne weiteres bestimmbar, doch glaube ich, dass Alcyonio vermiculare“ oder „Vermicchiara marina“ und „rete marina“ keine Spongien sind**).

Wir machen also mit Imperato wieder einen Fortschritt. Seine Beschreibungen sind ziemlich gut; und auch unter den Figuren (in Holzschnitt) finden wir ganz correcte.

In der Arbeit von Ulysses Aldrovandi (2) 1606 werden die Badeschwämme (spongiae der alten Autoren) gleichfalls nicht zu den Thieren gerechnet. Es heisst Lib. IV, Cap. I pag. 563: „Spongias, quas nos inter plantas imperfectas collocabimus . . . . Ich kann aber nirgends bei Aldrovandi etwas Näheres darüber finden. Die Tethyen werden unter den Zoophyten erwähnt. Ebenso im vierten Buch, „qui est de Zoophytis sive Plantanimalibus“ handelt Cap. V „de Tethyis“ (pagg. 581—586). Nachdem er wieder die fortwährend wiederholten Geschichten seiner Vorgänger erzählt hat, und auch die Abbildungen, welche wir schon bei Belon, Rondelet und Gesner fanden, wobei sich eine ziemlich sichere *Tethya* befindet, bringt er pag. 583 etwas Neues: „Tethyorum ab authore observatorum sex species.“ Aus den ziemlich gelungenen Abbildungen pag. 585 ist es ersichtlich, dass hiermit zum ersten Male die weitverbreitete *Suberites domuncula* (Olivi) O. S. gemeint ist. Aldrovandi erzählt, dass er in diesen Geschöpfen Crustaceen und Mollusken-Gehäuse fand. Auch von senkrecht durchschnittenen Exemplaren giebt Aldrovandi Skizzen. Von welcher Natur alle diese Tethyen seien, bleibt ihm zweifelhaft, doch glaubt er sie jetzt wohl zu den Thieren rechnen zu können***). Endlich bildet er noch einmal die „Manus marina Rondeleti“ ab, welche, wie gesagt, vielleicht ein Schwamm ist.

*) „. . . materia communemente porosa, stridola nel maneggiare, di consistenza simile a lana, spongia, e paglie, spongiosita molle di ossa, e sustanze simili“ (l. c. Lib. XXVII, Cap. VIII, pag. 729).

**) Imperato sagt nichts darüber, ob die Figuren vergrössert sind. In jenem Fall könnten die beiden letzteren Kalkschwämme sein.

***) l. c. pag. 586. „Dubitari summopere potest, quam habeat naturam Tethya. Ego aliquando fui eius sententiae plantas imperfectissimas esse, sicut Spongias et fungos.“

Wenig werth scheint uns die Meinung Gerarde's (145*) 1633. Er glaubt, die Schwämme seien eine Art zusammengewobenen Seeschaumes, wachsend auf den Steinen am Meeresboden*).

In seiner „Historia naturae" zeigt sich J. Eusebius Nieremberg (302*) 1635 als einen guten Kopf. Er ist sehr für die animalische Natur der Schwämme und weist speciell darauf hin, dass viele Autoren gesagt haben: die Schwämme gleichen den Pflanzen. Gerade damit sei gesagt, dass sie keine Pflanzen sind, betont Nieremberg. Im Anfang seines Buches philosophirt er über die Zoologie, Botanik etc., über physiologische Eigenschaften (er selbst war Professor der Physiologie zu Madrid) der Thiere im Allgemeinen, bespricht die Frage „quot sensus insint animalibus" (Lib. III, Cap. II, pag. 29) und glaubt den Schwämmen wohl einen „sensum" zuschreiben zu müssen. In Lib. XIII, Cap. XXXII wird pag. 292 gesagt, dass die Indier (?) eine australische Schwamm-Art „Amaepalli" nennen („Amaepalli seu manum coccineam appellant Indi quoddam Spongiae marinae genus in Australi pelago"). Was hiermit gemeint sei, und ob es überhaupt ein Schwamm, ist ganz räthselhaft. Ebensowenig lässt sich die Natur des Cap. XXXIII, pag. 293 erwähnten „Alcyonio peregrino" bestimmen.

Viel schwächer ist Jonston's „Historia naturalis de Exanguibus aquaticis" (209) 1650. Wir finden da nur, was die Alten gesagt, es ist jedoch offenbar nur dem Aldrovandi nachgeschrieben. Von Spongia (i. e. Badeschwämme) wird nicht gesprochen, bei den Tethyen ist A.'s neue Art (vergl. oben) hinzugefügt.

Im Jahre 1686 erschien Ray's „Historia Plantarum" (338) Vol. I, und vier Jahre später (1690) seine „Synopsis stirpium" (339). Es werden da acht Species vom Genus *Spongia* (worunter eine neue) und neun von *Alcyonium* erwähnt. Beide gehören als nahe Verwandte der Fungi zu den „Plantis imperfectis". Ray verwirft die Meinungen der älteren Zoologen in Betreff des Gefühles der Schwämme, ihrer spontanen Bewegungen oder Contractilität, und der Nahrungsaufnahme, weil sie theilweise unbewiesen, ja verdächtig, theilweise selbst falsch seien (l. c. pag. 80). Wer kann, fragt er, glauben, dass Schwämme sich nähren von Mollusken oder Fisch, nur weil man kleine Weichthier-Schalen im Inneren gefunden hat? Er glaubt vielmehr, dass die Mollusken hinein gekrochen seien, um da Obdach oder Nahrung zu finden. Ebenso unglaublich scheint ihm die Angabe, dass Schwämme sich vor der Hand des Tauchers zusammenziehen; erklärt den Ursprung dieser Geschichte einfach aus der bekannten Elasticität der Schwämme. Er nimmt die Ansichten von Imperato an in Betreff der Natur der Spongien. Besonders charakteristisch ist für die Schwämme die grosse Elasticität. Im dritten Band (erschienen 1704) giebt Ray schliesslich noch einige Ergänzungen.

*) Ich citire hier aus Johnston (205). Das Jahr 1633 ist richtig; nicht 1575, wie Pagenstecher (l. c. pag. 9) *per lapsum calami* schrieb. Man findet das Betreffende in Gerarde p. 1578.

Es folgen jetzt in der Literatur noch drei Arbeiten, in welchen die Spongien ebenfalls als Pflanzen aufgefasst werden. Die erste ist von Tournefort (410). Da ich die erste Ausgabe 1694 nicht selbst gesehen habe, sondern nur die 1719 erschienene dritte, so verweise ich nach unten. Zweitens nenne ich Sloane (395), der in seinem „Catalogus Plantarum quae in Insula Jamaica proveniunt etc." 1696 ein Verzeichniss von Spongien giebt, welche er da am Strande fand. Er beginnt sein Buch mit der Aufzählung der „Plantae submarinae", und will sechs Arten erkennen, die er mit den von Imperato, Ray und Plukenet beschriebenen vergleicht*). Wir finden in dieser, wie es scheint wenig bekannten Arbeit zum ersten Male die Thatsache erwähnt, dass bei Jamaica Spongien vorkommen. In demselben Jahre erschien Plukenet's Phytographiae Pars IV (328) und das „Almagestum Botanicum" (329). Es ist mehr als fraglich, ob die von Plukenet (Pluc'net) auf Taf. CCCXXII, Fig. 3 (328) gegebene Abbildung eine Spongie vorstellt. In dem Almagestum (pag. 356) heisst es: „Spongia novi orbis textura laxa cincinnati, cylindri cavi forma, lignicula circumnascens ....". Diese und alle anderen „Spongiae" werden unter die Pflanzen gerechnet.

Von der 1699 erschienenen Arbeit Lhwyd's (Luidius) kann ich nur sagen, dass da einige fossile Schwämme beschrieben sind. Bis jetzt habe ich leider die „Lithophylacii Britann. Ichnographia" (244) noch nicht zu Gesicht bekommen können.

Im Jahre 1706 beschrieb der bekannte Antony van Leeuwenhoek in einem Briefe, wie dies damals üblich, an die Royal Society zu London die Resultate seiner Spongien-Untersuchung (243). Er hatte oft erzählen hören, dass die Schwämme auf Felsen im Meere wüchsen, glaubte aber die feste Felsmasse könne keine Schwämme produciren. Nachdem er indess ganze Felsen von Bimstein gesehen hat, so scheint ihm das Factum doch gar nicht unmöglich**). Leeuwenhoek hat verschiedene Schwämme (wahrscheinlich nur trockne Badeschwämme) untersucht, und fand nun, dass darin oft kleine Mollusken-Schalen steckten. Er giebt davon ein Paar sehr primitive Abbildungen. Auch hat er das Skeletgewebe unter dem Mikroskop studirt (vergl. seine Fig. 6 auf Taf. I). Wenn man auch vielfach behauptet hat, so fährt er fort, dass die Schwämme das Wasser einsaugen, so ist dies doch unwahr, denn das Wasser wird einfach durch den Druck der atmosphärischen Luft hineingepresst. Um dies zu beweisen, machte er einen einfachen Versuch. Er schnitt einen Schwamm in zwei Stücke. Das eine ward in Wasser getaucht, das andere nicht. Unter dem Mikroskop stellte sich heraus, dass die Schwammfasern nicht

*) Vergl. hierüber weiter unten im Kapitel über die Systematik.

**) „believing that the solid Rocks could not produce such a sort of matter; but when I came informed that there are whole Rocks in the sea composed of Pumice-Stone, 't is easy to imagine that they may produce such a matter as we call spunge" (l. c. pag. 2158).

geschwollen waren, also kein Wasser aufgenommen hatten*). Dies ist wirklich ein vernünftiger Versuch, wie man dergleichen in jener Zeit noch selten anstellte.

Die „Histoire de l'Académie royale des Sciences" vom Jahre 1706 enthält eine Arbeit von Geoffroy, in welcher wir eine chemische Analyse von Spongien finden. Geoffroy weist in seiner Arbeit (145) zum ersten Male darauf hin, dass von allen thierischen Substanzen die Schwammfasern am meisten mit Seide übereinstimmen.

Die Beobachtungen des Grafen de Marsigli (274) 1711 sind fast immer zu hoch angeschlagen worden. Es scheint mir sehr fraglich, ob er das Schliessen und Oeffnen der Oscula oder Poren gesehen hat, und ob nicht vielmehr die von ihm wahrgenommenen Contractionen auf das Eintrocknen der betreffenden Schwämme zurückzuführen seien. Mir scheint Tournefort zuerst auf das Vorhandensein von vielen Oeffnungen hingewiesen zu haben. Auch de Marsigli stellte die Spongien als „weiche Meeres-Gewächse" unter die Pflanzen. In der französischen Ausgabe, 1758, zieren verschiedene neue Figuren seine Arbeit. Es scheinen von ihm *Axinella's*, *Tethya's*, *Suberitides* u. A. erkannt zu sein; wir kommen darauf im systematischen Abschnitte zurück.

In Scheuchzer's „Helvetiae Historia naturalis" (354) 1718 finden wir wieder ein Paar fossile Schwämme abgebildet; die beigehende Beschreibung aber ist nichts weniger als klar. Die Tab. VII, Fig. 22 und 24 stellen möglicher Weise Spongien vor, wie auch Tab. VIII, Fig. 57 (*Astylospongia?*).

Im nächsten Jahre erschien die dritte Ausgabe von Tournefort. Die Spongien werden immer noch als Pflanzen beschrieben**). Sectio III handelt von den „Herbis marinis aut fluviatilibus, quarum flores et fructus vulgo ignorantur". Da von diesen das neunte „Genus" *Spongia* heisst, wird sich Niemand über diese Unwissenheit wundern. Tournefort zählt sechszehn Spongia-Arten auf, dazu kommen zwölf Arten *Alcyonium*. Nur von einer „Spongia" wird auf Tab. 342 eine Figur gegeben.

Erwähnung dürften vielleicht noch folgende Arbeiten verdienen. 1729 Buxbaum, „Nova Plantarum" Genera (61), wo von den Süsswasser-Schwämmen („Badiaga") die Rede ist, und 1734 Kriegel, „Dissertatio de Spong. apud veteres usu" (223). Ich kann indess nichts über diese Arbeiten mittheilen, da ich sie nicht gesehen habe, und weder bei Johnston, noch bei Pagenstecher etwas darüber finde.

In der ersten Ausgabe 1735 des berühmten „Systema naturae" Linné's (259) wird das Genus *Spongia* unter den Cryptogamen aufgenommen.

*) „I could not discover that the parts of the one were thicker then the parts of the other" (l. c. p. 2163).

**) „Spongia est plantae genus in acquis nascens, molle et foraminibus pervium, quale exhibetur Tab. 342."

Ebenso 1737 in der „Flora Lapponica“ (255) und in dem „Hortus Cliffortianus“ (256). Unter den sogenannten Cryptogamia-Lithophyta werden fünf Schwamm-Species genannt, unter welchen eine oder zwei Spongillen.

Bernard de Jussieu (210) wurde 1742 durch seine Beobachtungen nicht dahin geführt, die vegetabilische Natur der Schwämme zu bezweifeln. Im Gegentheil; als er an der Küste der Normandie viele „sogenannte“ Pflanzen unter die Augen bekam, hat er bei vielen kleine Thierchen in den Oeffnungen gesehen*). Bei der „Eponge rameuse“ aber, und ebenso bei dem „Alcyonium“ fand er keine Spur davon.

In seiner „Flora suecica“ (257) 1745 führt Linné zwei Spongien-Arten an. Beide sind Spongillen; ob es eine oder zwei Species sind, ist jetzt nicht mehr zu entscheiden.

Eine sehr merkwürdige Arbeit über niedere Thiere, in welcher auch die Schwämme speciell erwähnt werden, ist Donati's „Della storia naturale marina dell' Adriatico“ (101) 1750. Die Natur geht nach Donati in ihrer Erscheinung allmählich von Pflanzen auf Thiere über; und zwar sind drei Stufen merkbar. Nach einigen allgemeinen Beobachtungen über die Adria, über das Fischen und über die Schwierigkeiten, mit welchen Untersuchungen der Meere verknüpft sind, beschreibt er einige Pflanzen. Auf diese folgen die „Polipari“: sie bilden den „primo grado con cui la Natura fa passagio in Mare dalle Piante agli Animale“ (l. c. pag. XXXVIII). Die zweite Stufe wird von den „Piante-animali“ eingenommen, einer Klasse, welche in drei „Centurie“ zerfällt. Das System ist nun folgendes:

1. Substanz ganz fleischig (hierzu gehören wahrscheinlich keine Schwämme);

2. Körper aus zwei Substanzen bestehend; die eine weich und fleischig, die andere mehr consistent wie Sehnen; nach der An- oder Abwesenheit eines Stammes und nach der Form und Beschaffenheit der Aeste werden unterschieden: *Dattilospongia*, *Aneurospongia*, *Spongodendro* und *Spugna*.

3. Körper ebenfalls aus zwei verschiedenen Substanzen bestehend; die eine fleischig, die andere hart wie Bein. Hierzu gehört dann die „Alcionio primo di Dioscoride“**). Die vierte und letzte Stufe nimmt

*) Der Beschreibung nach sind hier *Bryozoa* gemeint.

**) Donati's Eintheilung der Pflanzenthiere ist buchstäblich folgende:

Classe Piante-animali.

. . . Legio I. Piante-animali immobili.

(i. e. „che dall' uno al altro luogo per se stesse transferire non si possono“.)

. . . . . Centuria I. P. anim. di sostanza puramente carnosa.

. . . . . Coorte A. P. anim. acauli.

. . . . . Ordine a. di figura indeterminata.

. . . . . Genere *α*. di sostanza esternamente consistente, internamente assai molle.

Oncosarco.

eine Thiergruppe ein, welche Donati „Animali-piante“ nennen will. Zu dieser werden die „Tetie“ gebracht.

Leider werden nur die Alc. prim. von Dioskorides und zwei „Tetie“ beschrieben und abgebildet. Ich sage leider, weil factisch eine grosse Genauigkeit und Sorgfalt an dem Buche verwendet ist. Die erste ist unregelmässig klumpig, und zeigt eine grosse Vertiefung, „perche gli antichi nido d'Alcedini lo giudicassero“. Die Beschreibung ist wenigstens so genau, dass man mit ziemlich grosser Wahrscheinlichkeit sagen kann, dass es eine *Geodia* (im Sinne Sollas') ist. Besonders merkwürdig ist die Thatsache, dass wir in Donati's Werk zum ersten Male das Vorhandensein von Spicula erwähnt finden. Er sagt, dass die zahllosen, sehr kleinen Spicula („spine“) einigermassen transparent sind und beinhart („di sostanza d'osso“). Die dritte „Centuria“ bezeichnet er (siehe oben) als „Piante-animali carnose-ossee“; wir sehen jetzt, was er unter beinern versteht. Auch die eigenthümliche Rinde der *Geodidae* hat Donati beobachtet und die Kieselkugeln („sferette“) beschrieben und abgebildet. Wir kommen auf alle diese Dinge später zurück, wie auch auf die beiden zu den Animali-piante gehörenden „Tetie“. Von diesen letztern hier nur soviel, dass er wohl wirkliche Tethyen vor Augen gehabt hat und zwar wahrscheinlich eine und dieselbe Art.

Das bekannte „Herbarium amboinense“ von Rumpf („Rumphius“) 1750, enthält im sechsten Band (351) auch einige Schwämme. Es werden hier folgende abgebildet und kurz beschrieben: Tab. LXXXIX. ein fächerförmiges Stück, welches *Basta marina* genannt wird oder malaiisch „basta laut“; er fügt hinzu, dass „basta“ eine Art grobe Leinwand ist,

. . . . . Centuria 2. P. anim. da due sostanze construtte; l'una della quali è molle, e carnosa, l'altra è consistente, e come tendinea.
. . . . . Coorte A. P. anim. caulescenti.
. . . . . Ordine a. di rami cavi.
. . . . . Genere α. di strottura spugnosa.
Dattilospongio.
. . . . . Ordine b. di rami ripieni.
. . . . . Genere α. di sostanza lassa, e di fibbra sciolta,
Anevrospongio.
. . . . . Genere β. di fibbra composta a guisa di feltro, o quasi legno,
Spongodendro.
. . . . . Coorte B. P. animali acauli.
. . . . . Ordine a. P. anim. non cava, ma porosissima.
. . . . . Genere α. di fibbra sciolta.
Spugna.
. . . . . Centuria 3. P. animali carnose-ossee.
. . . . . Coorte A. P. anim. acauli.
. . . . . Ordine a. di sostanza aliquanto resistente.
. . . . . Genere α. di figura irregolare, ma per lo più accostata alla globosa,
Alcionio primo di Dioscoride.

womit es viel Aehnlichkeit zu haben scheint (l. c. pag. 253). Es ist $1^1/_2$ „Fuss“ (i. e. circa 0.45 M.) hoch und wurde an der Küste von Ceram in einer Tiefe von 8—10 Faden gefunden; Tab. XC. Fig. 2 ist die *Spongia infundibuliforma*, mal. „Tsatsjoran laut“ abgebildet (die Beschreibung pag. 254); Tab. XC. Fig. 1 heisst *Chirotheca marina*, mal. „Sarong tangan laut“; die erste scheint mehr zweifelhaft, die beiden letzteren dagegen sind wahrscheinlich Schwämme. Pag. 255 wird vom „See-Bart“ gesprochen. Es heisst, diese *Barba marina*, mal. „Barba laut“ oder „Djangot“, hat sehr feine lange graue Haare. Hier könnte von einem Hexactinellid mit langem Nadelschopf die Rede sein. Die „Flabella marina“ (Tab. LXXX. Fig. 1; pag. 205) scheint wohl eine Koralle zu sein; ob endlich der „Nidus vesparum marinus“ ein Schwamm sei, vermag ich nicht zu entscheiden.

Nachdem Donati die Schwämme wieder als Thiere aufgefasst hatte, suchte man nun immer mehr nach Beweisen dafür, ohne sie freilich immer zu finden. So sandte z. B. Peysonnel, ein Arzt auf Guadeloupe, 1752 der Royal Society in London ein umfangreiches Manuscript, welches die Resultate seiner Untersuchungen an Korallen und Schwämmen enthielt.*) Wir finden hierüber ein ausführliches Referat in den Philos. Transactions für 1752 (320). Die Korallen sind nach ihm ganz bestimmt animaler Natur und „even Sponges are the work of different insects“. Also auch die Spongien gehören zu den Thieren; ein ganz richtiger Schluss, aber nur auf falschen Gründen gestützt.

Ellis (125) hat 1755 auch Thiere in den Spongien gefunden, meint aber, dass die Schwämme die Wohnungen von Thieren einer besonderen „Klasse“ sind. An der englischen Küste kommen nur wenige Formen vor, und so konnte er diese Seeproducte nicht so genau studiren, als sie verdienen. Nur von zwei Arten haben ihm hinreichend vollständige Stücke vorgelegen und will er deshalb nur diese beschreiben. Seine „Spongia ramosa Brittanica“ scheint die bekannte *Chalinula oculata* (Bwk.) O. S. zu sein. Die „Spongia medullam panis referens“ ist eine Renieride; von ihr werden die kleinen „Dörnchen“ abgebildet (Tab. XVI, Fig. D. 1). Ich bin der Meinung, dass Ellis die Spicula, unabhängig von Donati, entdeckt hat. Nirgends findet man eine Spur, dass er die fünf Jahre früher erschienene Arbeit Donati's gekannt hätte, und beim damaligen Verkehr darf dies Niemand wundern. Dass die Oberfläche zahlreiche Oeffnungen hat, war auch dem Ellis schon bekannt.

Eine neue Arbeit Peysonnel's erschien 1758 in den Philos. Transactions (321). Er bleibt bei seiner Meinung, dass eine Art Würmer die Spongien erzeugen. Wenn er pag. 590 sagt: „Sponges appeared to me only as skeletons“, so ist das gewiss eine ganz richtige Ansicht. Er lässt aber unglücklicher Weise darauf folgen, dass diese Skelete von

*) Die Arbeit wurde erst an die Pariser Akademie geschickt; von dieser aber als unsinnig verworfen.

Würmern erzeugt werden. In vier amerikanischen Spongien — er war immer noch auf Guadeloupe — entdeckte er „these worms, which *form* sponges".

Ohne Zweifel ist das erste Werk, worin deutlich abgebildete Spongien zu finden sind, Seba's „Thesaurus" (390). Der dritte Band erschien 1758 (1761). Der Text ist nicht besonders wichtig, die Spongien werden zu den Pflanzen gerechnet. Die ausgezeichneten Figuren lassen deutlich Schwämme erkennen, besonders in colorirten Ausgaben des Werkes. Für die Bestimmung der Species verweise ich auf den Abschnitt Systematik und erwähne hier nur, dass muthmasslich Spongien abgebildet sind in Vol. III. Taf. XCV. No. 1 bis 5, (6?) 7, 8 und 9; Taf. XCVI. No. 1, 2, (4?), 5; Taf. XCVII. No. 1 (2?), 3 bis 7; Taf. XCIX. No. 3, 4, 6 und 7.

Einen bedeutenden Schritt vorwärts machte Ellis, als er in einem Brief an Solander (in Phil. Trans. Vol. LV.) 1765 seine weiteren Beobachtungen mittheilte (126). Die Entdeckung Peysonnel's kam ihm etwas räthselhaft vor, und er beschloss deshalb, einmal zu versuchen, die Wahrheit herauszubringen. Ich lasse hier eine möglichst genaue Uebersetzung der Quintessenz seiner Arbeit folgen. „Als wir im Jahre 1762 zusammen am Strande von Brighthelmstone waren, zergliederten wir sorgfältig die Spongia medullam panis referens, in der Hoffnung, die kleinen Thierchen zu finden, welche die Erzeuger des Schwammes sein sollen; wir waren überrascht, als wir wirklich eine Menge kleine Würmer, besonders kleine Nereis-Arten, darin fanden. Aber es stellte sich heraus, dass diese Würmer nicht die Erzeuger waren, sondern den Schwamm durchbohrt hatten, bloss um darin Schutz und Wohnung zu finden."*) Als er und Solander aber später an der Küste von Sussex nach Spongien suchten und frische Exemplare in Gläser mit Seewasser brachten, so bemerkten sie, dass keine Thierchen aus den Oeffnungen zum Vorschein kamen, dass aber die Oeffnungen sich contrahirten und dilatirten. In 1764 hatte Ellis Gelegenheit, aufs Neue lebende Schwämme zu beobachten;**) er sah seine früheren Resultate nicht nur bestätigt, sondern bemerkte zugleich, dass Wasser aus- und eintritt. „When we examined these in glasses of sea-water, we could plainly observe these little tubes to receive and pass the water to and fro." Er zog den berechtigten Schluss, dass die Spongien Thiere sui generis seien, Thiere, deren Mundöffnungen die vielen Oeffnungen an der Oberfläche sind; mittelst dieser Oeffnungen nehmen sie ihre Nahrung auf und lassen umgekehrt „Excremente" austreten (l. c. pag. 284). Ellis theilt auch mit, dass der Graf de Marsigli bereits etwas ähnliches behauptet. Es scheint mir indess, wie gesagt, zweifelhaft, ob de Marsigli richtig gesehen hat, und bin überzeugt,

*) l. c. pag. 283: . . . „these worms appeared evidently, instead of being the fabricators of it, to have pierced their way into its soft substance, and made it only their place of retreat and security."

**) Diese wichtigen Beobachtungen sind von ihm in Gesellschaft von Dr. Gowin Knight, F. R. S., ebenfalls an der Englischen Küste (Sussex) gemacht.

dass Ellis für den Entdecker der richtigen Natur der Schwämme und der darin vorhandenen Canäle gehalten werden muss. Ellis hat nicht nur Vermuthungen ausgesprochen wie seine Vorläufer sondern das was er behauptet gut argumentirt und auf Experimente gestützt. Das ist eben sein Verdienst. Seine Bemühungen aber, die Spongien mit den achtstrahligen Alcyonien in Einklang zu bringen, scheinen mir minder gelungen. (Weiteres im Abschnitt über die Systematik.)

Die Arten-Kenntniss der Spongien ward hauptsächlich vermehrt durch Pallas' „Elenchus Zoophytorum" (313) 1766. Das Genus *Spongia* ist das 15. der Zoophyta und wird also charakterisirt: „Animal ambiguum, crescens, torpidissimum. Stirps polymorpha, e fibris contexta, gelatina viva obvestitis. Oscula oscillantia (?), seu cavernae cellulaeve superficiei" (l. c. pag. 375). Pallas glaubt, dass Ellis richtig gesehen hat und dass die Spongien jedenfalls Thiere sind; aber: „in spongiis vitae, fabricae et naturae animalis terminus esse videtur". Auch glaubt er, dass sie durch die Löcher in der Oberfläche ihre Nahrung bekommen. Auf seinen vielfältigen Reisen sah er mehrere Spongiensammlungen; besonders in Holland traf er interessante Exemplare aus den Kolonieen. Vom Genus *Spongia* beschreibt er 28 zum Theil neue Arten (siehe Abschnitt Systematik). Unter den zwölf Alcyonium-Arten sind auch einige Schwämme.

In der 12. Ausgabe von Linné's „Systema naturae" 1767 werden die Schwämme (*Alcyonium* und *Spongia*) endlich unter die Thiere aufgenommen. Es werden 12 Arten von Alcyonien und 16 von Spongien beschrieben.*) Allgemeine Bemerkungen über die Natur der Schwämme giebt er bekanntlich wenig. Die sechste Klasse Linné's bildeten die *Vermes*, deren vierte Gruppe, die *Zoophyta*, als „Animalia composita vegetabilium more efflorescentia" charakterisirt sind. Das Genus *Spongia* wird folgendermassen diagnosticirt: „Foraminibus respirat (Spongia) aquam, stirps radicata, pilis contexta, flexilis, bibula."

Die im nächsten Jahre, 1768, erschienene Arbeit Gunner's: „Om adskillige Söeswampe" (177) hat vielleicht noch historisches Interesse und wäre also hier aufzunehmen; ich habe sie aber nicht zu Gesicht bekommen und übergehe sie deshalb.

In diese Zeit fallen auch die Arbeiten Guettard's, der, ausser in einigen Abhandlungen in den „Hist. de l'Acad. de Paris", auch in seinen zu voluminösen „Mémoires sur différentes parties des Sciences et Arts" (176) mehrere Aufsätze über fossile Korallen, unter diesen auch Spongien, abdrucken liess. Die Beschreibungen werden durch zahlreiche Illustrationen erläutert; es ist aber trotzdem schwer zu bestimmen, in wie weit Spongien oder andere Versteinerungen gemeint sind; und da übrigens von einer Anwendung der Linné'schen Nomenclatur keine Rede ist, so steht auch in dieser Hinsicht die Arbeit noch ziemlich niedrig.**)

*) Vergl. b. d. Systematik..

**) Absichtlich habe ich von mehreren der alten Werke über fossile Schwämme, von Bauhin (1598), von Moscardo (1656, nicht 1556, wie in Zittel's Handbuch), von Plot (1675).

Pallas macht in seinen „Reisen“ (314) 1771 die Beobachtung bekannt, dass die *Spongia fluviatilis* in der Mosskwa, wie überall, nach oben wächst, wenn die Wasserströmung aber stark ist, in horizontaler Richtung verläuft. Es wird hier auch erwähnt, wie der Schwamm dort Badiaga genannt wird, ein Name, der später oft in der Literatur vorkommt. Die Badiaga, es sei im Vorübergehen gesagt, wird nach Pallas von den russischen Mädchen (wahrscheinlich auch von den Frauen) getrocknet als Schminke benutzt.

O. F. Müller's „Prodromus“ (293), 1776 erschienen, ist ein vorläufiges Artenverzeichniss der Nordischen Schwämme. Das erste Heft der „Zoologiae Danicae Icones“ (294) erschien im nächsten Jahre; die darin abgebildete *Spongia ossiformis* wurde dann 1779 [Zool. Dan. Vol. I (295)] beschrieben. Die gewöhnlich citirte Ausgabe des ersten Bandes der Zool. Dan. ist die zweite (1788). Ausser in diesem werden im dritten und vierten Bande (1789 und 1806) noch ein halbes Dutzend Spongien abgebildet und beschrieben, nämlich im Ganzen drei Alcyonium- und fünf Spongien-Arten, deren Schwamm-Natur ziemlich feststeht. (Siehe übrigens Abschnitt Systematik.)

Von bloss systematischem Inhalt ist noch Fabricius' „Fauna Groenlandica“ (133) 1780. Fabricius beschreibt vier Alcyonium-Arten und drei Spongia-Species, unter welchen die beiden neuen: *Spongia ciliata* und *compressa*, Kalkschwämme zu sein scheinen. Ohne selber die Eigenthümlichkeit des Kalkskeletes zu kennen, ist Fabricius der erste Autor, der Kalkschwämme beschrieben hat.

Die 1783 gedruckten neuen Mémoires (4 und 5) Guettard's (176) sollen Beschreibungen einer Menge von Spongien enthalten. Zu meinem Bedauern haben auch diese Arbeiten mir nicht vorgelegen.

Nachdem Spallanzani*) 1784 die Schwämme wiederum für Pflanzen gehalten, und wie es scheint auch Forskäll und Targioni-Tozetti, so hat man doch später an der Animalität derselben wohl allgemein festgehalten. So behauptet selbst Cavolini (83) 1785 die thierische Natur vieler Schwämme, obwohl er meint, dass die von früheren Autoren ausgesprochene Ansicht in Betreff der Contractilität der Schwämme eine irrige sei. Seine Beobachtungen sind an Spongien angestellt, welche er bei Neapel (Gajola, Nisita) gefunden. Seine Angabe „la Spugna officinale del Linneo e commune nel nostro cratere“ (l. c. pag. 266) beruht wohl auf einem Irrthum. Was Cavolini „Arancio verde di Imperato“ nennt, scheint mir kein Schwamm zu sein.

Der durch seine guten Beobachtungen bereits bekannte John Ellis war 1776 (15. October) gestorben, hatte aber wichtige Notizen hinterlassen. Als nun Solander über dem Ordnen derselben ebenfalls gestorben, wurde die „Natural History of many curious and uncommon

selbst von späteren, wie Kundmann, Walch etc., keine Nachricht gegeben. Für unseren Zweck sind die recenten *Porifera* doch jedenfalls Hauptsache.

*) Nach Lamouroux. Ich habe leider die Arbeiten jener Autoren nicht gesehen.

Zoophytes" (127) im Jahre 1786 von Ellis' Tochter, Martha Watt, herausgegeben. In diesem Buche sind Ellis' Notizen und diejenigen Solander's in der Weise zu einem Ganzen verschmolzen, dass man das Neue weder auf Rechnung des Einen, noch des Anderen stellen kann. Ellis und Solander wollen unter Alcyonium allein diejenigen Producte verstehen, welche „Polypen" zeigen. Die Diagnose von *Alcyonium* heisst buchstäblich: „Animal plantae forma crescens. Stirps fixa, carnosa, gelatinosa, spongiosa vel coriacea. Epidermis cellulosa, poris stellatis seu osculis pertusa, *Polypos tentaculatos oriparos exserentibus.*" (l. c. pag. 173.) Wo frühere Autoren bei Alcyonien keine Polypen entdecken konnten, meinen sie, dass da von einem Alcyonium nicht die Rede sein dürfe. Das Genus *Spongia* dagegen wird durch folgende Diagnose charakterisirt: „Animal fixum, flexile, polymorphum, torpidissimum, contextum vel e fibris reticulatis, vel e spinulis, gelatina viva vestitis; osculis seu foraminibus superficiei aquam respirans." Diese Diagnose bringt uns wieder ein Stück weiter; Gmelin hat das richtig gesehen und damit die alte Linné'sche vertauscht. In einer allgemeinen Uebersicht verweist Ellis auf seinen Brief an Solander (126) und fügt noch hinzu, dass das Gewebe („texture") bei verschiedenen Species auch sehr verschieden ist; einige bestehen ganz aus netzartig verbundenen Fasern, während andere aus kleinen dünnen („strait") Fasern verschiedener Grösse bestehen; drittens giebt es Arten, welche sozusagen zwischen beiden stehen. Wie gesagt, stellen die genannten Autoren die Alcyonien ohne Polypen zu den Schwämmen. So z. B. *Alcyonium Lyncurium*, *Cydonium bursa*. Ray's Angabe, dass der letztgenannte Schwamm an der englischen Küste vorkäme, kann Ellis nicht bestätigen, weil er ihn niemals fand. Es werden dreizehn Arten aufgezählt, meist mit ziemlich deutlichen Beschreibungen und Abbildungen. Die beiden letzten, *Spongia botryoides* und *coronata*, sind offenbar Kalkschwämme.

In der von Gmelin besorgten Ausgabe Linné's (262) wird die Diagnose, welche Ellis und Solander von *Alcyonium* haben, angenommen, werden aber doch solche darunter aufgenommen, die keine Polypen („hydras") zeigten. Es finden sich also hier unter *Alcyonium* auch Schwämme. Das Genus *Spongia* zählt dort schon fünfzig Species, freilich nicht alle neu (l. c. pag. 3817—3826).

Im Jahre 1788 erschien die erste Lieferung des bekannten Werkes von Esper, „Die Pflanzenthiere" (128) 1788—1830. Er nimmt mit geringen Abweichungen das Linné'sche System an. Spongien (das Genus „*Spongia*") und Alcyonien werden zu den Zoophyten gestellt, ungefähr mit Linné's Diagnosen.*) Es ist schwer, die Chronologie hier genau im Auge zu halten, denn das Werk ist nach Esper's Tod (1810) erst 1830 vollendet. Die Spongien werden systematisch behandelt in Lief. 7—12, welche 1791—1794 erschienen; Lief. 13—15 gehen von 1805—1809;

*) No. 128, I., pag. 15.

Lief. 16 und 17 wurden 1830 publicirt. Inzwischen aber waren die „Fortsetzungen der Pflanzenthiere“ (129) 1794 angefangen. Es scheint mir deshalb zweckmässig, einen Augenblick die chronologische Ordnung zu unterbrechen und Esper's Pflanzenthiere zusammen zu besprechen. Wie gesagt wird im ersten Theil das System Linné's adoptirt, und werden danach die verschiedenen Genera der Zoophyten systematisch beschrieben und (colorirt) abgebildet. Im zweiten Theile (Lief. 7—12) kommt das Genus *Spongia* an die Reihe (l. c. pag. 165). Esper hat an dem Fluss-Saugschwamm *(Spongia fluviatilis)* Versuche angestellt, aber „nicht die mindeste Bewegung oder Reizbarkeit wahrnehmen können“ (l. c. pag. 172). Die Saugschwämme sind unter allen Zoophyten am einfachsten gebaut. „Ihre Substanz besteht aus zusammengewebten hornartigen Haaren oder Fibern.“ „Im Wasser sind sie mit einer gallertartigen, doch häutigen Masse überzogen“ (ibid.). „Die festen Theile oder die Haare (pili) sind von mannigfaltigen Graden der Härte oder Biegsamkeit ..... Meistens bestehen sie aus gerundeten, ästigen Fasern, doch vielfältig aus breitgedrückten oder sonst sehr vielförmigen Blättchen.“ „Ich habe“, sagt Esper weiter, „unter der stärksten Vergrösserung keine Höhlungen oder Röhren wahrgenommen, und doch glaubte man, dass sie dadurch das Wasser, wenn sie eingetaucht werden, einziehen und durch neuen Druck wieder von sich geben“ (l. c. p. 173). Esper hat offenbar die Arbeit Leeuwenhoek's*) nicht gekannt, sonst würde er es nicht als seine Entdeckung hingestellt haben, dass die Wasseraufnahme der Schwämme (namentlich der Badeschwamm-Skelete) einen andern Grund hat. Es folgt (pag. 174) die etwas nüchterne Bemerkung, dass die Schwämme jede Flüssigkeit annehmen, „das Quecksilber ausgenommen, als das nach seiner Eigenschaft an sich keine Körper benetzt“! Man achte darauf, wie hier wieder nur an Badeschwamm-Skeletten gemachte Beobachtungen als allgemein giltig genommen werden für alle Arten von *Spongia*.

Da Esper mehrere Arten gesehen hatte, aber wahrscheinlich grösstentheils trockene Exemplare, so konnte er schon einige allgemeine Beobachtungen über Habitus etc. machen. Die Schwämme zeigen mehrere Farben; „die gewöhnlichste ist die graue, weisse oder gelbe. Seltener ist die ganz schwarze oder rothe, gewöhnlicher aber eine Mischung von beiden“ (l. c. pag. 174). Er fügt hinzu, dass dies zum Theil abhängig scheint von den Bestandtheilen des Wassers. „So soll die dunkelgelbe von dem Gehalte des Eisens entstehen“ (ibid.). Dass an vielen Schwämmen „Saugöffnungen, spiracula“ oder „Augen, ocelli, foramina“ vorkommen, dass diese aber sehr oft gänzlich mangeln, war ihm ebenfalls bekannt. „Ihre Formen sind am gewöhnlichsten gerundet, bei verschiedenen aber eckigt und von unregelmässiger Gestalt. An einigen ist der Rand mit der Fläche gleichlaufend, bei den meisten hingegen erhöhet

*) Vergleiche pag. 22.

oder mit Spitzen besetzt, einige sind auch röhrenförmig verlängert." Die Beobachtungen von Pallas und Linné, welche meinten, dass diese Oeffnungen zur Nahrungsaufnahme oder Wasserzufuhr dienten, konnte Esper nicht bestätigen. Er meint, dass der Schwammkörper an sich locker genug sei, um Wasser aufzunehmen, und zweitens, dass die Canäle „durch Zufall oder durch andere Körper entstanden sind". Offenbar geräth er hier auf einen Irrweg: die von innewohnenden Thieren verfertigten Gänge und die eigenen Canäle sind zwei verschiedene Dinge, die zwar noch in jüngster Zeit nicht immer streng auseinander gehalten worden sind. Die Unterschiede der äusseren Form werden Seite 176 besprochen. Esper nennt röhrenförmige, trichter- oder becherförmige; dann blatt- oder lamellenartig ausgebreitete oder unregelmässige Massen, Krusten auf und in Muscheln etc. etc. „Nach ihrer Verwandtschaft mit den übrigen Geschlechtern der Zoophyten stehen sie mit den Alcyonien in nächster Verbindung. Einige Arten sind auch damit so nahe begrenzt, dass sie kaum davon können gesondert werden, doch giebt in diesem Falle das feine haarförmige Gewebe, da jene meistens eine kork- oder spreuartige Masse enthalten, einen wesentlichen Charakter, sowie diesen die den Alcyonen eigene Poren mangeln" (l. c. pag. 177). Schliesslich bemerkt Esper, dass es sehr viele versteinerte Spongien giebt, deren er einige aus der Umgebung von Erlangen in seiner „Oryctographiae Erlangensis Specimina quaedam" (127*) beschrieben und abgebildet hat. Es giebt darunter wohl ein paar Aulocopien.

Auf diese Einleitung folgt die systematische Beschreibung, in welcher (pag. 180—282) fünfundvierzig Arten des Genus *Spongia* erwähnt werden, die alten mit sorgfältiger Hinzufügung der Literatur. Die oft vorzüglich colorirten Tafeln haben es Ehlers*) ermöglicht, viele der jetzt noch im Erlanger Museum vorhandenen Originalexemplare näher zu bestimmen. Doch hierüber später. Auch die in Fortsetzung I. und II. (129) beschriebenen dreizehn Arten sollen unten besprochen werden.

Wie gesagt, erklärt Esper das Genus *Alcyonium* als den Spongien sehr nahe verwandt. Dieses neunte Geschlecht der Pflanzenthiere, im dritten Theil des Werkes beschrieben, hat seinen Namen *Alcyonium* (Ἀλκυόνιον, Diosc. von ἅλς und κύειν) der Aehnlichkeit mit den „in den ältesten Zeiten der Naturkunde" so genannten Meeresproducten zu danken. Wer mehr hiervon wissen und sich in die Mythenlehre vertiefen will, kann bei Esper (III, pag. 5) Näheres finden. Oft gleichen sie den Spongien sehr, bei Anderen sind „in ihrem Gewebe spissige Haare", welche „spröde und gebrechlich" sind. Er hat hier also Formen mit langen hervorragenden Spicula vor Augen gehabt. Die Alcyonien kommen theils in den Tiefen des Meeresbodens oder an Felsen befestigt, theilweise auch auf anderen Seeproducten vor. Esper beschreibt dann eine Anzahl Arten, unter welchen aber, wie mir scheint, kein Dutzend Spongien sind.

*) No. 113.

Erklärung von Tafel I.

Figur

1—3. **Ascetta primordialis** H.

1. [*Olynthus primordialis* H.]. Vergr. 8.
2. [*Nardorus*-Stock]. Vergr. 4.
3. [*Auloplegma*-Stock]. Vergr. 2.

4—7. **Ascetta coriacea** H.

4. [*Olynthus coriaceus* H.]. Vergr. 4.
5. [*Soleniscus coriaceus* H.]. Vergr. 4.
6. [*Tarrus coriaceus* H.]. Vergr. 4.
7. [*Auloplegma coriaceum* H.]. Vergr. 4.

8. **Ascetta clathrus** var. **mirabilis** H. Vergr. $^2/_3$.

9—10. **Ascaltis cerebrum** H.

9. [*Auloplegma cerebrum* H.]. Vergr. 30.
10. [Dasselbe]. Natürl. Grösse.

11. **Ascaltis canariensis** H. [*Auloplegma*-Form]. Vergr. $^2/_3$.

12. **Ascortis fragilis** H. [*Soleniscus*-Form]. Vergr. 4.

13. **Ascandra panis** H. [*Auloplegma panis* H.]. Natürl. Grösse.

14. **Sycandra capillosa** H. [*Sycurus capillosa* H.]. Natürl. Grösse.

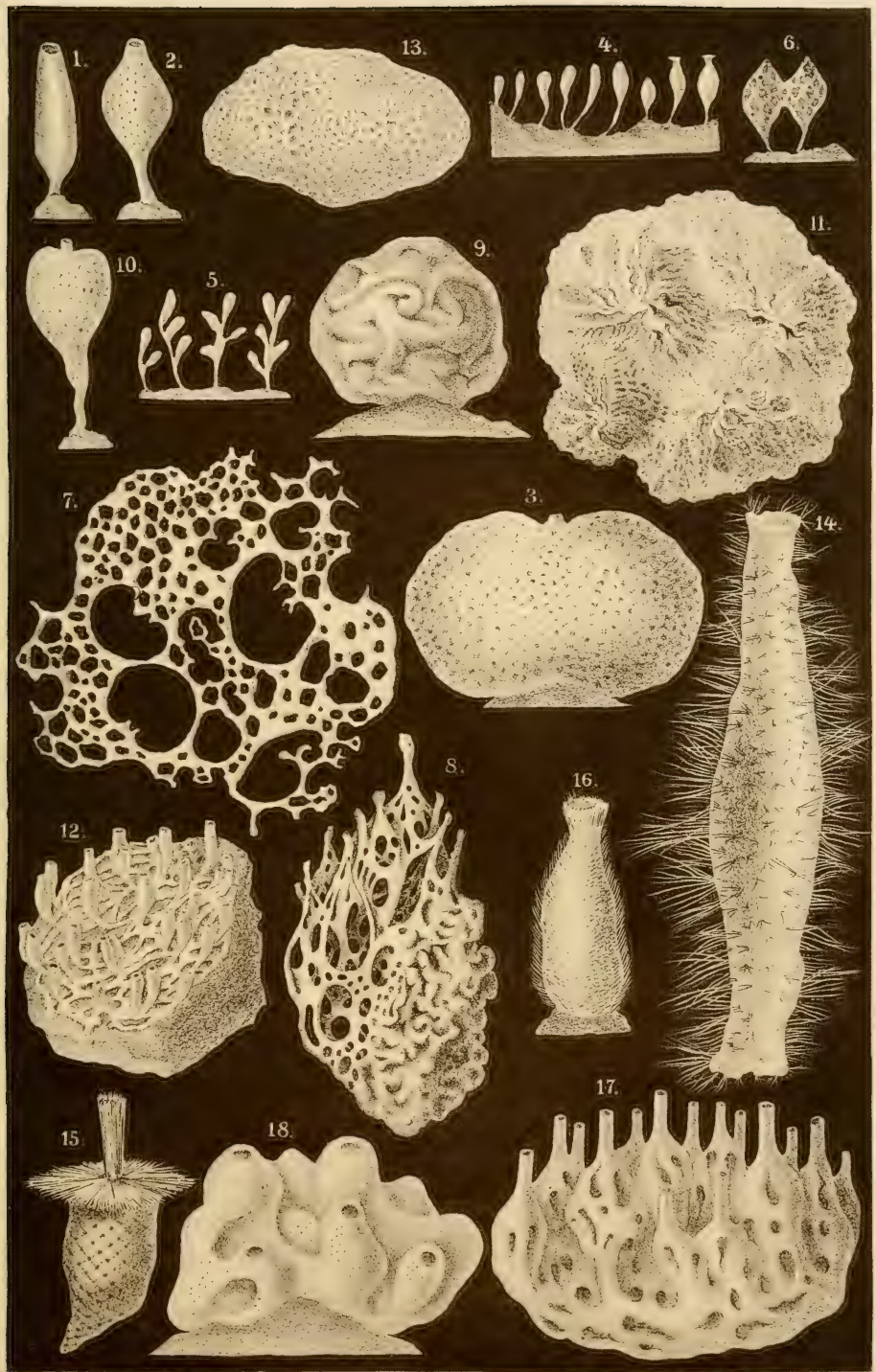
15. **Sycandra elegans** H. [*Sycarium elegans* H.]. Vergr. 2.

16. **Leucandra aspera** H [*Dyssycarium asperum* H.]. Vergr. $^2/_3$.

17. **Leucandra saccharata** H. [*Amphoriscus saccharatus* H.]. Vergr. $^2/_3$.

18. **Leucandra caminus** H. [*Artynella caminus* H.]. Natürl. Grösse.

Figg. 1—13. und 16—18. nach Haeckel (181 III.); Figg. 14. und 15. Original.

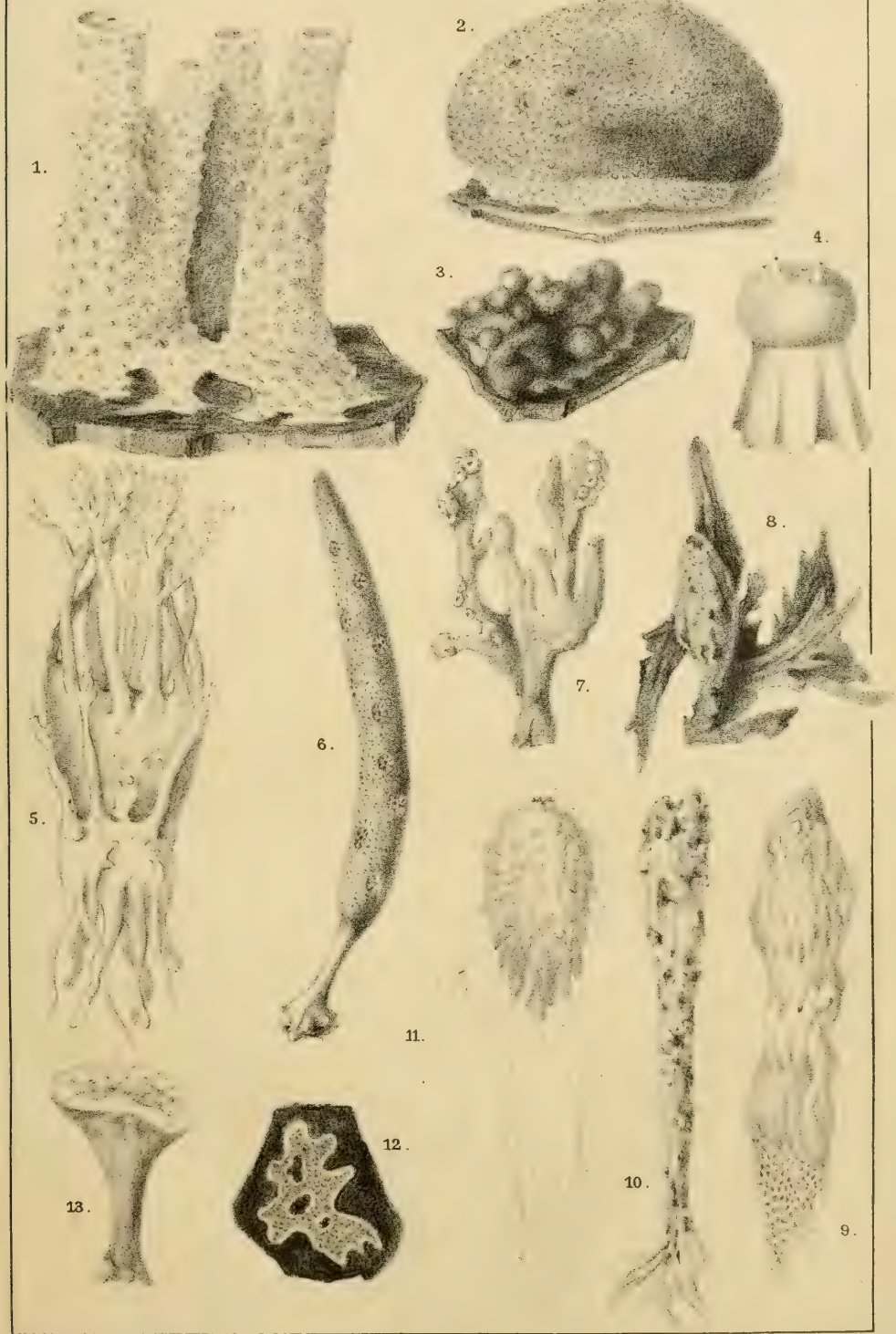


G. C. J. Vosmaer, Autogr. Lith. Kunst-Anst. v. Aug. Kürth, Leipzig

Erklärung von Tafel II.

1. **Aplysina aërophoba** Ndo. Vergr. $^1/_2$.
2. **Euspongia officinalis adriatica** F. E. S. Vergr. $^1/_2$.
3. **Oscaria lobularis** (O. S.) Vosm. Natürliche Grösse.
4. **Thecophora semisuberites** O. S. Natürliche Grösse.
5. **Rhizochalina oleracea** O. S. Vergr. $^1/_3$.
6. **Axinella polypoides** O. S. Vergr. $^1/_2$.
7. **Axinella cinnamomea** (Ndo.) O. S. Vergr. $^1/_2$.
8. **Tedania digitata** O. S. Vergr. $^1/_2$.
9. **Esperia Contarenii** (Mart.) O. S. Vergr. $^1/_2$.
10. **Semperella Schultzei** Gray. $^1/_7$.
11. **Tetilla polyura** O. S. Vergr. $^1/_{10}$.
12. **Plakina monolopha** F. E. S. Natürliche Grösse.
13. **Corallistes clavatella** O. S. Vergr. $^2/_3$.

Fig. 1. nach F. E. Schulze (379); Fig. 2. nach F. E. Schulze (382); Fig. 3. nach F. E. Schulze (376); Figg. 4. und 5. nach O. Schmidt (363); Figg. 6.—9. nach O. Schmidt (357); Fig. 10. nach Marshall (271); Fig. 11. nach O. Schmidt (363); Fig. 12. nach F. E. Schulze (384); Fig. 13. nach O. Schmidt (363).

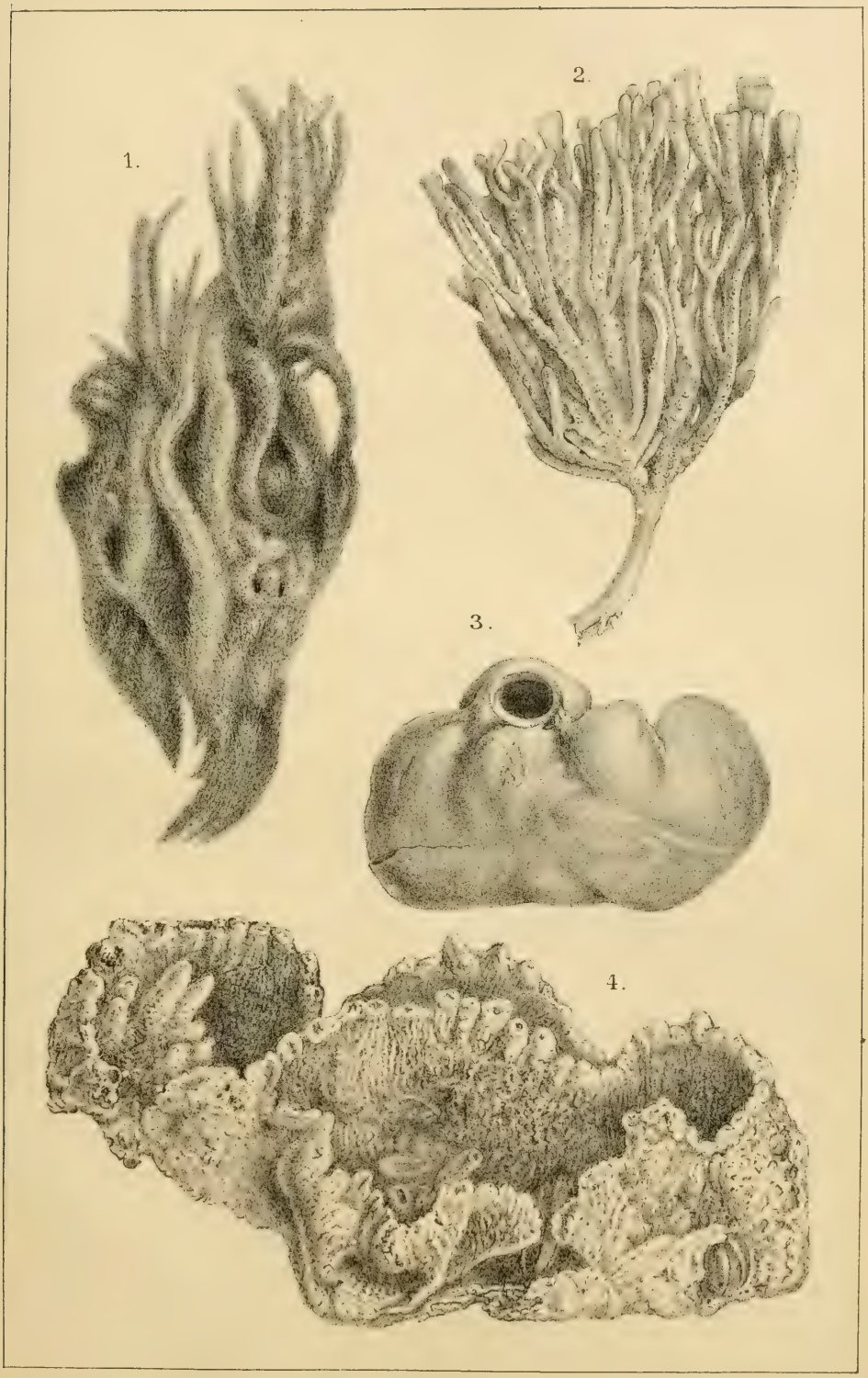

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.

Erklärung von Tafel III.

Fig.

1. **Spongilla lacustris** Johnst. Vergr. $^2/_3$.
2. **Chalinula oculata** O. S. Vergr. $^1/_3$.
3. **Suberites domuncula** O. S. Vergr. $^2/_3$.
4. **Amorphina panicea** O. S. Nat. Grösse.

Alle Figuren nach Bowerbank (47, III).



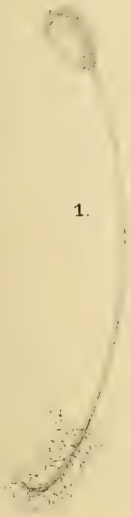
Steendr. v. P. W. M. Trap Leiden.

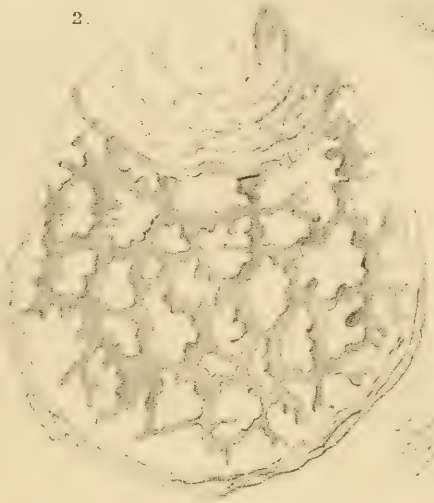
Erklärung von Tafel IV.

Figur

1. **Stylocordyla longissima** (Sars) Marenz. Natürliche Grösse.
2. **Vioa celata** (Grant) Morris. Natürl. Grösse.
3. **Cladorhiza abyssicola** Sars. Natürl. Grösse.
4. **Collinella inscripta** O. S. Natürl. Grösse.
5. **Cribrochalina infundibuliformis** (Bwk.) Vosm. Vergr. $^1/_2$.
6. **Hyalonema Sieboldi** Gray. Vergr. $^1/_3$.
7. **Poterion Neptuni hypocrateriforme** Hart. Vergr. $^1/_{15}$.
8. **Tuba sororia** Duch. et Mich. Vergr. $^1/_2$.

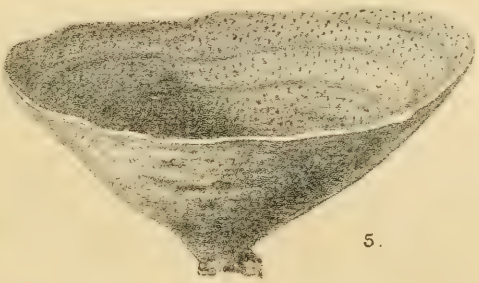
Fig. 1. nach Sars (352); Fig. 2. nach Hancock (186); Fig. 3. nach Sars (352); Fig. 4. nach Schmidt (370); Fig. 5. nach Bowerbank (47); Fig. 6. nach M. Schultze 373); Fig. 7. nach Harting (190); Fig. 8. nach Duchassaing et Michelotti (102).

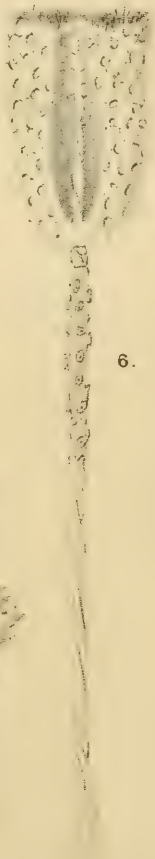

1.


2.

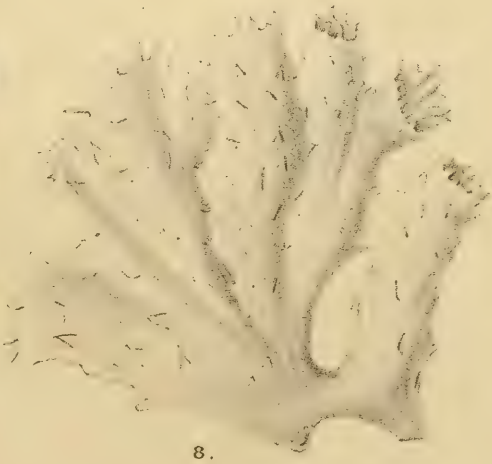
3.

4.


5.


6.

7.


8.

Nach dieser, durch das unregelmässige Erscheinen der Esper'schen „Pflanzenthiere" veranlassten Abschweifung müssen wir wieder auf das Jahr 1792 zurückgreifen, als das Jahr, in welchem Olivi's Zoologia adriatica (305) zum Druck befördert wurde. Zu meinem grossen Bedauern konnte ich diese Arbeit nicht zu Gesicht bekommen. Ich citire darum aus Schmidt*): „Der erste Naturforscher, welcher so ausführlich und speciell sich auf die adriatischen Spongien einliess, dass er volle Berücksichtigung verdient, ist der Abbate Giuseppe Olivi, welcher von seinem Wohnort Chioggia aus, die adriatische Zoologie zum Vorwurf seiner eingehenden Studien machte. Sein Werk ist nach Disposition und Methode sehr musterhaft. Er beginnt mit der physikalischen Beschreibung des oberen Theiles des adriatischen Meeres, des Golfes von Venedig im weiteren Sinne, nämlich der Strecke von Monfalcone und Grado bis zur Breite von Ancona und Zara. Er weiss den innigen Zusammenhang zwischen Tiefe und Beschaffenheit des Grundes und der Verbreitung der organischen Körper und charakterisirt demnach die verschiedenen Zonen, die sandige, flache Küste der Westseite, die darauffolgende Schlammzone (Fango), die felsige Kalkzone und die mitten in den Golf hineingeschobene Zunge (la Fossa) mit ausgezeichneter Umsicht und Anschaulichkeit. Auch dem Quarnero widmet er eine kurze Betrachtung. Im vierten Capitel bespricht er sodann die Beziehungen der Thiere zu ihren Standörtern, wobei er bemerkt, dass viele Schwämme die ruhigen Tiefen mit mässig festem Boden lieben." Ferner schreibt Schmidt: „Was nun die specielle Beschreibung adriatischer Schwämme angeht, so bleibt diese hinter jenem trefflichen allgemeinen Bilde zurück. Den parasitischen Schwamm auf den von den Einsiedlerkrebsen bewohnten Schneckenhäusern hält er, weil die Substanz dichter und fester sei als die Schwammmasse, für ein *Alcyonium* und führt ihn als *Alcyonium domuncula* in die Wissenschaft ein." Ausserdem nennt er *A. lyncurium* und *cydonium* und „spricht von den verschiedenen Formen ihrer Nadeln, deren Kieselnatur ihm freilich verborgen blieb". Unter der Gattung *Spongia* führt er zwölf Arten auf, von denen aber die meisten unzureichend beschrieben zu sein scheinen. „Weit bemerkenswerther ist die darauf folgende Abhandlung über die Natur der Schwämme, wo er über die Thierheit dieser Wesen, ihren Bau, namentlich das Skelet, ihre Ernährung, Athmung, Fortpflanzung und Anderes spricht.

„Im Anhange zu Olivi's Werk sind zwei Abhandlungen über Schwämme gedruckt, die eine in Briefform von dem einstigen englischen Gesandten bei der Republik Venedig, Strange, über einige Schwammarten des Mittelmeeres, die andere von dem Camaldolenser Guido Vio über Spongien des Golfes von Smyrna."

Von ganz anderer Art ist die Abhandlung von Hatchett in den Philos. Trans. for 1800, part. 2 (191). Hatchett hat chemische Versuche an ver-

*) No. 357, pagg. 2, 3.

schiedenen Zoophyten angestellt, u. a. auch an Spongien. Wenn man die weit mehr alchemistischen Versuche des Grafen de Marsigli bei Seite lässt — und dies geht, wie mir scheint, ganz gut —, so ist Hatchett der zweite*, der, wenn auch noch unbedeutende, chemische Versuche mit den Schwämmen anstellte. Als Material dienten ihm verschiedene Arten von *Spongia*** und *Alcyonium*. Da die Resultate wenig von einander abwichen, so behandelt er die verschiedenen Spongia-Arten zusammen. Es hat sich herausgestellt, dass 25procentige Salpetersäure die Schwämme (Skelete?) nach 14 Tagen bleich gelb färbt, und dass diese Farbe durch Ammoniak in Orange verändert wird; dass ferner ein Ueberschuss von Ammoniak die ganze Substanz löst. Die Alcyonien sind dagegen viel resistenter. Er gelangt schliesslich zu der Ansicht, dass die Substanz der Schwämme sehr wenig verschieden ist von derjenigen der Gorgonien etc. „Sponges only differ from the horny stems of the Gorgoniae, and from the Antipathes by being of a finer and more closely woven texture" (l. c. pag. 353).

Die Beobachtungen von Bose (32) 1802 scheinen die Spongien-Kenntnisse wenig gefördert zu haben. Er hält die Spongien für Thiere, findet es aber sehr begreiflich, dass man dem feinen Fasergewebe vegetabilische Natur zugeschrieben hat. Für die thierische Natur spricht nach ihm der Geruch bei Verbrennung. Er glaubt auch, dass die Oeffnungen die Mundöffnungen der Schwämme sind; Polypen konnte weder er, noch sein Freund Giraud Chantrons finden.

Ich bin hier leider in eine finstere Periode gerathen. Es folgen namentlich einige Arbeiten, die mir nicht zur Verfügung stehen. Auch Bose kenne ich nur aus Johnston's Citat.***) Die anderen Arbeiten, von denen ich hier nur die Titel geben kann, und welche mir erwähnenswerth erscheinen, sind: 1804—1806 Sowerby, British Miscellany, Vol. I.; 1807 Turton, British Fauna; 1808 Parkinson, Organic remains of a former world, Vol. III.; 1810 Bertoloni, Rariorum Italiae plantarum, dec. 3†); und endlich 1811 Jameson, Catal. of Vermes found in the Frith of Forth (in Mem. Wern. Soc. I, pag. 556).

Eine bedeutsame Arbeit lieferte 1813 Monet de Lamarck (228). Der bereits als Botaniker bekannte Gelehrte warf sich, nachdem er 1792 Professor der Naturgeschichte der niederen Thiere am „Jardin des Plantes" geworden war, speciell auf die Zoologie; sein „Système des Animaux sans Vertèbres" war die erste literarische Frucht. Der grosse Reichthum

*) Der erste war dann Geoffroy (s. pag. 23).

**) *Sp. cancellata, oculata, infundibuliformis, palmata* und *officinalis; Alcyonium ficus.*

***) Johnston und ebenso Pagenstecher giebt für Bose das Jahr 1827. Sie hätten hinzufügen können, dass sie die 2. Ausgabe benutzten; die erste erschien 1802.

†) Vergl. hinsichtlich dieser Arbeit 1819, Bertoloni Amoen. ital., soviel wie eine Zusammenstellung seiner früheren Arbeiten. Es handelt sich da um einige Arten von „Spugna, Favagine, Alcyonio" und „Fuco spugnale", welche er auf der Reise nach Ravenna im Museo Ginanniani fand; um Schwämme des „Portus Lunae" und des „maris Ligustici".

des Pariser Museums gab ihm Anlass, die minder bekannten Naturproducte daraus zu beschreiben. Ganz besonders, sagt er, sind die Polypen unbekannt, und so entstand 1813 eine Arbeit „Sur les Polypiers empâtés" (228). Es ist dies eine Formenzusammenstellung ohne consequente Ordnung; er wollte die Thiere hier eben nur so aufeinander folgen lassen, wie es ihm am bequemsten war: das genaue System wäre doch in den „Animaux sans Vertèbres" zu suchen. Was er unter „Polypiers empâtés" verstanden haben will, folgt aus der Diagnose: „Polypiers diversiformes, composés de deux sortes de parties distinctes; 1° de fibres nombreuses, cornées, soit fasciculées ou rayonnantes, soit enlacées croisées ou feutrées; 2° d'une pulpe charnue ou gélatineuse qui recouvre, enveloppe ou empâte les fibres, contient les polypes, et prend en se déssèchant une consistance plus ou moins ferme, coriace ou terreuse" (l. c. pag. 295). In dieser fleischigen Masse („substance pulpeuse") stecken die Polypen und stehen dadurch untereinander in Verbindung. Ob unter den ersten drei Genera: *Penicillus*, *Flabellaria* und *Synoicum* Spongien zu verstehen sind, ist wohl nicht mehr fraglich. Das vierte Genus Lamarck's heisst *Spongia*. Er stellt dazu folgende Diagnose: „Polyparium polymorphum, fixum, molle, gelatinosum et subirritabile in vivo; exsiccatione tenax, flexile, porosissimum, aquam respirans*), (Axis) fibrae innumerae corneae, flexiles reticulatim contextae et connexae. (Crusta) gelatina subviva, fibras vestiens, fugacissima, in polypario e mari emerso partim elapsa, evanida. Polypi ignoti" (l. c. pag. 305). Was für die „Polypiers empâtés" im Allgemeinen, das gilt auch hier: die Polypen leben gemeinsam in einer transparenten Masse, sind ausserordentlich klein und wenig oder nicht reizbar. Daher, behauptet Lamarck, kommt es, dass sie noch unbekannt sind, und er schliesst sich also ganz der Meinung aller seiner Zeitgenossen an, welche *a priori* die Anwesenheit der Polypen in den Schwämmen als unleugbar annahmen. Thiere sind es jedenfalls; dass man die Spongien für Pflanzen betrachtete, hat zum Theil seinen Grund in der Thatsache, dass man sie immer als einzelne Individuen angesehen hat (l. c. pag. 309). Die grossen Löcher, die man bei verschiedenen Spongien findet, sind nicht die Zellen der Polypen, sondern es sind Höhlungen, mittels welcher die Polypen mit einander in Verbindung stehen und durch welche ihnen das Wasser zugeführt wird.**) Inzwischen dienen nicht alle Oeffnungen zu diesem Zwecke. Es entging Lamarck, dessen scharfer Blick schon in anderen Thierklassen durch die Variabilität der Arten getroffen war, natürlich nicht, dass diese Fähigkeit sich bei den Schwämmen besonders deutlich

*) Bezieht sich wieder nur auf Badeschwamm-Skelete. Missverstanden kann er hier nicht werden, denn in der französischen Diagnose sagt er: „... absorbant de l'eau dans l'état sec."

**) l. c. pag. 310: „Les trous assez grands qu'on voit, sur diverses éponges, ne sont point de cellules des Polypes; mais ce sont des trous de communication qui fournissent une voie commune pour les issues de plusieurs polypes et par lesquelles l'eau leur arrive."

zeigte. Er wies auf die enge Verwandtschaft zwischen Alcyonien und Spongien hin und schuf auf der andern Seite zwei neue Genera: *Tethya* und *Geodia*, die aber mit *Spongia* und *Alcyonium* in directer Verbindung standen.

Wenn Pagenstecher (l. c. pag. 15) sagt: „Die Eintheilung machte Lamarck nur nach der Form und ist dieselbe ohne allen Werth", so thut er ihm gewiss Unrecht! Weist doch Lamarck am Schlusse seiner allgemeinen Bemerkungen über das Genus *Spongia* darauf hin, dass „la forme générale de chacun de ces polypiers est si peu importante, et varie tellement dans le genre, que sa considération peut à peine être employée à charactériser des espèces. Cependant on est forcé de s'en servir; mais ce ne doit être qu'après s'être assuré des différences qu'offre le tissu, différences qui constituent des charactères solides, mais difficiles à exprimer" (l. c. pag. 311). Er theilt zwar das Genus *Spongia* vorzüglich nach der Form in sieben Gruppen, aus der angeführten Stelle aber geht deutlich hervor, dass er jedenfalls die Structur als das bedeutendere Merkmal ansah. Mich dünkt, Lamarck hat die Sache richtig aufgefasst und die Unmöglichkeit einer jederzeit bequem gebräuchlichen Vorschrift zur Bestimmung der Schwämme bereits eingesehen. Mit den Wörtern „mais difficiles à exprimer" hat er wahrscheinlich nur sagen wollen, dass man gewissermassen fühlen soll, welche Schwämme zusammen gehören und niemals versuchen darf, die Eintheilung in sieben Gruppen consequent durchzuführen. Jetzt, achtzig Jahre später, ist man noch ebensosehr überzeugt, dass die Form nichts Sicheres bietet, sieht sich nichtsdestoweniger gezwungen, sie doch zu benutzen.

Lamarck beschrieb 54 Species als zu *Spongia* gehörig; darunter beinah 40 neue. Wir kommen darauf näher zurück.

Zwei Jahre später, 1815, publicirte Lamarck die Fortsetzung seiner „Polypiers empâtés" in den „Mémoires du Museum" (229). Er stellte hier das neue Genus *Tethya* auf, wovon er folgende Diagnose giebt: „Polyparium tuberosum, subglobosum, intus fibrosissimum, fibris subfasciculatis, ab interiore ad peripheriam divaricatis aut radiantibus, pulpa parcissima conglutinatis; cellulis in crusta corticali et interdum decidua immersis. Oscula raro perspicua" (l. c. pag. 69.) Das Genus enthält sechs Species, worunter vier neue. Es folgt dann *Alcyonium*, „Polyparium polymorphum, molle gelatinosum s. carnosum in vivo; exsiccatione durum vel coriaceum; fibris minimis implexis, et pulpa persistente obductis. Oscula ut plurimum perspicua, ad superficiem varie disposita." Von diesen Alcyonien (unter welchen viele Nicht-Schwämme) werden 45 Arten beschrieben, davon wahrscheinlich 23 neue. Die Diagnose vom Genus *Geodia* endlich lautet: „Polyparium liberum, carnosum, tuberiforme, intus cavum et vacuum, in sicco durum, externa superficie undique porosa. Foramina poris majora in area unica orbiculari et laterali acervata" (l. c. pag. 333). Es war ihm nur eine Species (neu) *G. gibberosa* bekannt.

Eine Arbeit von Lamouroux (235) vom Jahre 1816 enthält in Betreff der Spongien sehr viel, was schon Lamarck gesagt. Wie er selbst zugesteht, hat er Lamarck's System angenommen, ja fast überall dessen eigene Worte gebraucht. Neu ist aber der Name *Ephydatia* für die Süsswasser-Schwämme, welche Lamarck schon vorher von den übrigen Spongien gesondert hatte (227 und 235 pag. 3). Die Süsswasser-Schwämme, nach Lamouroux vorläufig noch unter den Spongien zu rechnen, sind noch wenig bekannt; in den Sammlungen finden sich keine exotischen Formen*), und doch, glaubt er, können sie überall in den Bächen und Strömen vorkommen. Er beschreibt vier Arten. — Es folgt das Genus *Spongia*. Eine historische Einleitung nebst allgemeinen Bemerkungen geht der systematischen Artbeschreibung voraus. Dass Spongien und Alcyonien nahe mit einander verwandt sind, wie Lamarck behauptet, kommt Lamouroux nicht annehmbar vor. Die weiche Masse („substance mucilagineuse") ist das wesentliche Bestandtheil; wenn überhaupt Polypen existiren, müssen sie da zu finden sein, oder die Substanz selbst ist das Thier („. . . . cette substance elle-même [est] l'animal de ce Polypier"; l. c. pag. 13). Er lässt darauf folgen, dass die Schwämme vielleicht als organische Massen („masse animée") anzusehen sind, welche man zertheilen kann, ohne das Lebensprincip zu vernichten; Organismen ohne Gefühl, ohne sichtbare Bewegung, ohne Mund, ohne Organe, kurz, ohne Alles, was man sonst bei Thieren findet. „Cette hypothèse," sagt er, „n'est pas nouvelle; elle est moins problématique que les autres." Seine Beobachtungen an der Küste von Calvados machten seine Annahme sehr wahrscheinlich. Es kommt also Lamouroux wohl das Verdienst zu, die wahre Natur der Schwämme zuerst geahnt zu haben; jedenfalls ist es schon ein bedeutender Fortschritt, dass er sich von der damaligen fixen Idee, vom Vorhandensein der Polypen, losgemacht hat. Inzwischen vergesse man nicht, was Ellis schon behauptet hat. Die allgemeine Uebersicht über Grösse, Form, Farbe, Tiefe, Ort, Verbreitung, Nutzen etc. etc. ist wirklich musterhaft. Dass hier aber unglücklicher Weise unter *Spongia* nicht allein Badeschwämme verstanden werden, sondern diese mit vielen anderen Genera gemischt sind, wird wohl Niemand wundern. Es werden nicht weniger als 163 Arten beschrieben (l. c. pag. 20—83). Noch einmal weist er darauf hin, dass die Alcyonien leicht von den Spongien unterscheidbar sind. Aus dem Wasser genommen, sind bei den letzteren niemals, bei den ersteren immer die Polypen oder die diese einschliessenden Zellen zu sehen. Nach Allem, was er von der Gattung sagt, sollte sie keine Schwämme mehr enthalten; unter den Species werden aber doch wieder deren aufgezählt, z. B. *A. lyncurium*, *cranium*, *ficus* u. a. Die Abbildungen sind ziemlich schwach und helfen der Beschreibung nicht viel nach. Von *Ephydatia* und *Spongia* giebt

*) Auch die oben angeführte Stelle aus Pallas' Reisebericht widerspricht der Aussage Lamouroux': „On n'en fait usage ni en médecine ni dans les arts."

es keine Figuren, und von *Alcyonium* ist nur *A. lobatum* abgebildet, das gewiss kein Schwamm ist.

Lamarck's „Histoire des Animaux sans vertèbres“ (230), deren 2. Band 1816 in erster Auflage erschien, enthält nicht viel Neues. Die vier Genera werden auch hier beibehalten; *Spongia* mit 138 Species und zwei fraglichen, *Tethya*, *Geodia* und *Alcyonium* wie in den oben genannten Abhandlungen (228 und 229; siehe ausserdem 227).

Ganz stiefmütterlich behandelt George Cuvier im „Règne animal“ (92) 1817 die Schwämme. Sie bilden bei ihm die letzte Abtheilung der Zoophyten, und werden zu den „Polypes corticaux“ gestellt, „où l'écorce animale ne renferme qu'une substance charnue, sans axe ni osseux ni corné.“*) Er anerkennt allein die Genera *Tethya* und *Spongia*. Sein *Alcyonium* scheint keine Schwämme zu enthalten; wenigstens fügt er noch hinzu, dass viele Alcyonien Lamarck's factisch zu *Tethya* gehören; hierin hat er freilich Recht. Von *Spongia* wird blos *Sp. officinalis* genannt. Wir konnten es von Cuvier erwarten, dass er wenigstens den Arbeiten seiner Landsleute Lamarck und Lamouroux etwas mehr Aufmerksamkeit schenken würde.

Wenn ich Cuvier's hier schon einzig wegen seiner grossen Autorität auf allgemein zoologischem Gebiete Erwähnung that, sind Oken's Beiträge zur spongiologischen Literatur noch weniger wichtig zu nennen. Um der Curiosität willen seien ihm jedoch einige Worte gewidmet. Oken gab nämlich drei Jahre vor dem Erscheinen des „Règne animal“ den dritten Band seines Lehrbuches der Naturgeschichte (die Zoologie enthaltend) heraus und stellt darin richtig die Genera *Spongia* und *Scyphia* (neu) zu den Thieren. Noch im Jahre 1817, im ersten Bande seiner gehaltvollen Zeitschrift „Isis“, behalten die Schwämme diese Stellung (siehe: Cuvier's und Oken's Zoologie neben einander gestellt); im nächsten Jahre aber ändert der immer apodiktische Philosoph seine Meinung und macht dies (303*) unter dem vielversprechenden Titel: „*Spongia fluviatilis* neue Pflanze“ in der „Isis“ bekannt. Vielfältige mikroskopische Untersuchungen hatten ihm Sicherheit gegeben, dass *Spongia fluviatilis* eine Pflanze sei. „Selbst die Samenkörner fehlen nicht.“ Es sollte diese Spongie den Tangen am nächsten stehen. „Wahrscheinlich ist *Sp. officinalis*,“ so fährt er fort, „und so alle Schwämme (!) nichts weiteres als eine besondere Bildung von Tang. Das Mikroskop spricht dafür.“ *Alcyonium* aber sollte etwas ganz anderes sein.

Bei dieser Meinung beharrt Oken, während doch in der „Isis“ später zahlreiche (von ihm selbst verfasste?) Referate über Grant's treffliche Untersuchungen erschienen.**) Man bekommt einen sonderbaren Eindruck von jener Zeit und diesem sonst verdienten Manne, wenn man die

*) Vol. IV, pag. 88.

**) Sie wurden öfters mit der Anmerkung versehen: „Wir halten sie für Pflanzen.“

Eselsköpfe*) und dergleichen betrachtet, welche neben den Namen der Widersacher Oken's in der „Isis" abgedruckt sind, und dabei bedenkt, dass er selbst seinen eigentlichen Namen (Ockenfuss oder Ochsenfuss) der Unschönheit wegen in Oken umtauschte, ... und dass dieser Mann die Schwämme mit Bestimmtheit für Pflanzen erklärte! Man wird sich des Spruches vom Balken und Splitter erinnern!

Colonel Montagu's „Essay on Sponges" (291) ward angeblich erst 1818 publicirt, obwohl seine Abhandlung schon 1812 vor der „Wernerian Society" gelesen wurde. Und darum hatte er nicht ganz unrecht, wenn er damals sagte, dass man seit Ellis wenig weiter gekommen sei mit den Zoophyten. Hätte er Lamarck's Arbeit gekannt, er würde nicht stolz darauf gewesen sein, dass er die vierzehn ihm bekannten Species von *Spongia* bis auf das Doppelte gebracht hat. Auch Montagu fand, dass in systematischer Hinsicht mit der Form der Schwämme wenig anzufangen sei, ja selbst mit der Structur nicht. Und dennoch will er versuchen, eine Abhandlung über die britischen Arten zu geben, weil er selbst viele noch nicht beschriebene Formen besitzt, weil seit Ellis noch Niemand dies unternommen hat und endlich auch, damit er vielleicht Andere zum weiteren Studium dieses Gegenstandes anregen möge.

Dass die Spongien thierischer Natur sind, glaubte auch Montagu annehmen zu müssen. An Spongien, welche er in ihrer natürlichen Lage („in the cavities of their native rocks, still immersed in their natural element") beobachten konnte, war nicht die leiseste Bewegung zu sehen, selbst keine innerliche, denn diese sollte doch eine, wenn auch kleine Strömung in's Wasser verursachen müssen. Schon vor ihm waren aber Strömungen gesehen (Marsigli, Peyssonel); dass er diese nicht entdecken konnte, daran wird also wohl seine Methode schuld sein. Ganz richtig bemerkt er, dass eine scharfe Grenze zwischen Pflanzen und Thieren nicht existirt; Bewegung ist kein wesentlicher Thier-Charakter. Und so meinte er, die Spongien ohne Bedenken zu den Thieren rechnen zu müssen, auch wenn keine Polypen darin gefunden werden, denn nach Montagu ist die wahre Natur der Spongien eine lebendige, gallertartige Fleischmasse, gestützt von zahlreichen knorpelartigen oder hornigen Fasern oder „spicula", meistentheils verzweigt oder netzartig zusammengestellt. Ferner besitzen sie äusserlich Poren oder kleine Mundöffnungen („small mouths"), welche Wasser einnehmen; dieses wird mittels zahlloser kleiner Canäle oder Capillaren durch das ganze Thier geführt und zersetzt. Der Sauerstoff wird absorbirt wie in den Lungen der höheren Thiere. Die Ernährung der Spongien wäre ungefähr so wie die der Pflanzen.

Montagu theilt das Genus *Spongia* in fünf Abtheilungen („families"): es sind dies: verzweigte, fingerförmig getheilte („digitated"), röhrenförmige, compacte und sphärische („orbicular"). Zu der ersten Gruppe

*) Siehe zahllose Seiten in der „Isis".

bringt er acht Species, welche zum Theil zu den Chalineen, zum Theil zu den Chalinopsiden (*Acinella*, *Raspailia*) zu bringen sind; zur zweiten fünf Arten, die nicht alle fingerförmig sind. Von röhrenförmigen Spongien kennt er neun Arten, darunter ein Paar Kalkschwämme; zu den compacten Spongien rechnet er 15 Arten, und endlich zur letzten Gruppe nur zwei Species. Diese Eintheilung in fünf Gruppen kann man wohl ls gänzlich verfehlt ansehen. Uebrigens sind die Beschreibungen und Figuren im Allgemeinen der Art, dass man viele seiner Spongien mit genügender Sicherheit bestimmen kann. Die *Spongia flaviatilis* erwähnt er in der Uebersicht; da er aber keine Gelegenheit hatte, diese Art frisch zu beobachten so konnte er nur getrocknete Exemplare untersuchen und hieraus meint er schliessen zu müssen, dass die Spongillen nicht zu den Schwämmen gehören.

Die „Beobachtungen auf naturhistorischen Reisen" von August Friedrich Schweigger (388) 1819 zerfallen in zwei Abschnitte. Der erste ist für uns der wichtigste; unter dem Titel: „Anatomisch physiologische Untersuchungen über Korallen" theilt Schweigger in sehr systematischer Weise eine Menge wirklich wissenschaftlicher Beobachtungen mit. — Die „Schwämme", „Alcyonien" u. a. stellt er zu den Korallen, aber zu solchen, welche keine Polypen enthalten. Alle Schwämme bestehen aus faserigem Gewebe, das je nach den Arten und dem Alter von verschiedener Festigkeit ist, und diese Fäden umgiebt eine schleimige Masse." Nach dem verschiedenen Baue können sie in Abtheilungen gebracht werden, von welchen er am Schlusse des Werkes eine tabellarische Uebersicht giebt. Wir finden dort zum erstenmal die An- oder Abwesenheit von Kalk als systematisches Criterium erwähnt. Ausserhalb der „Schwämme" rechnet Schweigger viele Alcyonien und die Genera *Tethya* und *Geodia* zur Gruppe der polyplosen Thierpflanzen. Die Schwämme s. str. zerfallen in drei Typen: erstens solche, welche wie *Spongia officinalis* gebaut sind. „Die faserige Masse bildet ein durchaus lockeres Gewebe, das unregelmässig nach allen Richtungen durchlöchert im getrockneten Schwamme erscheint. In gleichem Zustande findet man die äussere Fläche dieses Gewebes von einer Gallerte bedeckt, welche je nach den Arten eine mehr oder minder dicke Kruste bildet und als ein dünnerer Ueberzug auch das Innere des Schwammes bekleidet. Die faserige Substanz schimmert durch die äussere schleimige Rinde, einzelne Fäden erheben sich auch wohl über die Oberfläche derselben, grosse Löcher aber, durch welche Wasser einströmen könnte, finden sich äusserlich nicht, und nur durch feine, wenig bemerkbare Röhren oder indem es die Gallerte durchdringt, kann Wasser in das Innere des Schwammes gelangen." Es sind hier wohl die klumpigen Badeschwamm-Varietäten und äusserlich damit verwandte Arten gemeint, an welchen man sehr oft keine oder wenig grosse Oeffnungen (Oscula) wahrnimmt. „In anderen Schwämmen bildet das faserige Gewebe einen hohlen Cylinder, deren oft mehrere neben einander stehen, an der Basis verbunden. Das obere Ende

dieser Cylinder ist offen und ungehindert fliesst das Wasser durch diese Oeffnungen ein und erfüllt die ganze Höhle, denn der schleimige Ueberzug umkleidet nur die äussere und innere Wand; er durchzieht zugleich das Gewebe zwischen beiden. Die Fasern stehen in diesen Schwämmen ungleich dichter in einander als in den vorhergehenden." „Zwischen den Schwämmen der ersten und zweiten Art stehen diejenigen in der Mitte, welche, ohne hohle Cylinder zu sein, mit Löchern auf der Oberfläche versehen sind, die, stets offen, dem Wasser leicht den Zugang gestatten. Sie überziehen als eine Kruste andere Körper oder erheben sich ästig; das faserige Gewebe ist meistens dicht, und die Gallerte erscheint in vielen, wie bei den zuerst genannten Schwämmen, als eine Rinde auf der Oberfläche, indem sie zugleich die inneren Fäden durchzieht. Die Löcher, welche auf der Oberfläche frei bleiben, führen in eine kleine Höhle, aus welcher unregelmässige Canäle nach allen Richtungen in das Innere des Schwammes gehen." So ist z. B. *Spongia oculata* gebaut. Schweigger brauchte nicht hinzuzufügen: „Ich erwähne obige Verschiedenheiten nach Schwämmen, die ich selbst im Meere zu beobachten Gelegenheit hatte." Schon beim ersten Blick wird es einem klar, dass diese Eintheilung theils auf Form, theils aber auf anatomischen Bau gegründet, und durch eigene wiederholte Beobachtungen gestüzt, entstanden ist. Mögen auch weitere Untersuchungen uns gelehrt haben, dass diese primitive Eintheilung nicht stichhaltig ist, der Versuch, sie auf die Anatomie zu stützen, muss Schweigger immer als grosses Verdienst angerechnet werden. Die Schwammsubstanz selbst nennt er schleimig, sulzig. Die Meinung der meisten damaligen Naturforscher, dass noch Polypen im Schwamme sich befinden, bestreitet er mit aller Entschiedenheit; „ihre Annahme stützt sich auf keine einzige Beobachtung." Und doch hat man sich Mühe genug gegeben, die Polypen zu suchen; keiner hat sie aber gefunden.

Gegen die Anwesenheit von Polypen spricht nach Schweigger auch die Thatsache, dass viele Schwämme eine bedeutende Grösse erreichen können, „ohne dass neue Triebe neben den älteren sich ansetzen". In Korallen mit Polypen ist „die Ausdehnung der einzelnen Punkte mittelst Ernährung" äusserst gering, „sondern durch neue Triebe, welche an und über die älteren sich legen, gewinnt die Masse an Umfang". Die thierische Natur aber stellt er keineswegs in Frage; die auffallend verschiedenen Substanzen, aus welchen die Schwämme bestehen, sprechen dafür. Die von vielen Autoren erwähnte Contraction, welche eine Animalität beweisen sollten, hält er für Nichts beweisend. Er hat auch in dieser Hinsicht Versuche angestellt und giebt zu, dass beim Abreissen von Schwämmen eine auffallende Empfindung in der Hand stattfindet, meint aber, diese Erscheinung auf Elasticität zurückführen zu können. Zusammenziehungen der Oscular-Ränder wurden von Schweigger deutlich beobachtet; ein vollkommenes Schliessen aber erfolgt nach ihm nie.

Die Süsswasser-Schwämme werden in einem gesonderten Kapitel behandelt. Obwohl diese Organismen in der letzten Zeit (Lamarck,

Lamouroux u. A.) als sehr verschieden von den Schwämmen angesehen wurden, so hält Schweigger sie doch der Wahrscheinlichkeit nach mit jenen verwandt.

„In die Gattung Alcyonium wurde von den Naturforschern gebracht, was in die übrigen nicht passte, daher enthält sie Körper der verschiedensten Art, und wahrscheinlich Zoophyten ohne Polypen." Dass Schweigger auch hier richtig gesehen, ist klar. Wie viele der von früheren Autoren beschriebenen Alcyonien unter den *Porifera* gekommen sind, werden wir in dem Abschnitte über die Systematik sehen. Viele Alcyonien zeigen ja oberflächliche Löcher, welche in Canäle führen, gerade so wie bei den Schwämmen; die Substanz ist jedoch etwas fester. In einer Grotte bei Monaco fand er *Alcyonium incrustans* Esp., welches getrocknet, eine weissliche Farbe bekam und Kalk zu enthalten schien, „was aber dadurch Widerlegung fand, dass kein Aufbrausen erfolgte, als ich Scheidewasser*) aufgoss". — Schliesslich widmet Schweigger einige Worte der *Tethya* und *Geodia* Lam., zwei Naturproducten, welche er nur nach getrockneten Exemplaren kannte. Von *Tethya* führt er Lamarck's *T. lacunosa* an und bildet das Thier auf Tafel II (Fig. 16 und 17) ab. Dass hier eine richtige *Geodia* gemeint ist, werde ich nachher zeigen. Von *Geodia tuberosa* Lam.**) giebt er ebenfalls eine kurze Beschreibung (Abbild. auf Taf. III, Fig. 18 und 19). Beide zeigen auf der Oberfläche kleine Löcher; ob sie aber Polypenzellen sind, ist höchst ungewiss.

Die Verwandtschaftstabelle der sämmtlichen Zoophyten am Schlusse des Werkes scheint uns gänzlich verfehlt.

Eine merkwürdige Beobachtung an *Spongia coronata* (ein Kalkschwamm, nach Haeckel *Sycandra coronata*) ist diese, dass „Schwämme ohne neue Ansätze an Umfang gewinnen". Er fand Exemplare von sehr verschiedener Grösse und immer eirund, dabei jedesmal mit dem Peristom-Kranze. „Es ist einleuchtend," sagt Schweigger, „hätte seine Länge zugenommen durch Gewächse an dem offenen Ende, so würde seine ovale Gestalt abgeändert worden sein; es muss also der Schwamm durch eigentliches Wachsthum (durch innern Ansatz mittelst Ernährung) seine Grösse erreicht haben."***) Die *Spongia coronata* wird Taf. V, Fig. 4 a und b abgebildet; eine Beschreibung oder Andeutung der Stelle, wohin sie im System gehöre, ist aber nicht zu finden.

Obwohl sie nicht eben viele neue Thatsachen enthält, so darf doch de Blainville's Bearbeitung vom Artikel „Eponge" im „Dictionnaire des Sciences naturelles" (27) 1819 nicht unerwähnt bleiben. de Blainville giebt eine im Allgemeinen ganz gute historische Uebersicht der verschiedenen Ansichten in Betreff der Natur der Schwämme, unter welchem Namen noch immer die Badeschwämme und viele andere *Porifera*

*) Scheidewasser, s. v. w. Salpetersäure. Die citirte Stelle befindet sich pag. 39.

**) In der Tabelle steht *G. gibberosa*, was wohl das richtige ist.

***) l. c. pag. 86.

verstanden werden. Er selbst glaubt für die sämmtlichen „Eponges" ein neues Unterreich, „Héteromorphes", bilden zu müssen; als System adoptirt er das von Lamarck aufgestellte und fügt die später von Lamouroux errichteten Species hinzu. Eigene Beobachtungen findet man hier wenig, obwohl er an der Küste des „Canals" Versuche an frischen Thieren (z. B. *Spongia panicea* Pall.) angestellt hat.*)

In seinem „Handbuch der Naturgeschichte" (389) widmet Schweigger 1820, wie zu erwarten war, einen grossen Theil den *Porifera* (Meeres- und Süsswasserschwämme). Er betont nochmals, dass die Schwämme keine Polypen zeigen. „Häufig beobachtete ich", sagt er, „Schwämme zu verschiedenen Tages- und Jahreszeiten, im Schatten und im Lichte, aber nie kam irgend eine Erscheinung zum Vorschein, die Polypen hätte vermuthen lassen." Er glaubt, dass die Schwämme in Körperbeschaffenheit und Wachsthum den Medusen sehr nahe stehen. Bei seinen Genera *Achilleum* und *Scyphia*, wo er keine Canäle fand, sollte die Ernährung auf dieselbe Weise stattfinden wie in der Scheibe der Medusen. Bei *Manon* glaubt er Contractionen angetroffen zu haben, eine Erscheinung, welche, nach ihm, vielleicht auch den übrigen nicht gänzlich fehlt. Da diese Contraction am Oscular-Rande sehr langsam vor sich geht, kann man sie nicht mit dem Auge verfolgen, sondern sieht nur, dass die Oeffnungen abwechselnd bald weiter, bald enger sind. Dass man so oft die Bewegungs-Erscheinungen an Schwämmen bestritten hat, soll seinen Grund hierin haben, dass man nach Stichen „plötzlich Zuckungen" erwartete. Richtig hat Schweigger auch gesehen, dass das Wasser den grossen Oeffnungen ausströmt und, „nebst den in ihm aufgelösten Theilen", durch die Wände der grossen Canäle eindringt, „gleich wie es durch die Oberfläche in das Innere der Substanz gelangt"**). Ovale Körper, welche er in bestimmten Fällen in der Schwammgallerte fand und welche sich bei Druck entfernen liessen, deutet er als Fortpflanzungskörper.

Was von den Meeresschwämmen gilt, scheint ihm auch wohl auf Süsswasserschwämme zutreffend zu sein. Lamarck's Behauptung, die Süsswasserschwämme seien ohne Schleim, kann er nicht beistimmen. — Am Ende des Kapitels gibt er eine „dispositio systematica ordinum et generum Zoophytorum", welche mit der in seinen „Naturhistorischen

*) Wie in die historische Uebersicht der Name Donovan jedesmal statt Montagu gekommen ist, bleibt räthselhaft. Uebrigens giebt es mehrere Druckfehler in Namen.

**) Schweigger sagt (l. c. pag. 166): „Einzelne Löcher bleiben auf der Oberfläche offen, und aus diesen verbreiten sich Canäle durch den ganzen Schwamm, und füllen mit Wasser sich an." Vergleicht man diesen Satz mit dem, was auf pag. 375 gesagt wird: „das Wasser dringt durch die Wände dieser Röhren ein", so folgt hieraus, wie mir scheint, ganz klar, dass Schweigger die grossen, mit blossem Auge sichtbaren Oeffnungen hier als Ausströmungslöcher, als Oscula im gegenwärtigen Sinne deutete, und damit seine früher (Vergl. p. 41) geäusserte Meinung wiederruft.

Beobachtungen“ (388) gegebenen Tabelle übereinstimmt und deren wir in unserem systematischen Abschnitte gedenken werden.

Im Jahre 1821 publicirte Lamouroux ein etwas modificirtes System der Polypen. Seine „Exposition méthodique des Polypiers“ (237) ist zum Theil eine Umarbeitung und Erweiterung der vor fünf Jahren erschienenen „Histoire des Polypiers coralligènes flexibles“. Die Polypen werden in drei grosse Abtheilungen eingetheilt: 1. „Polypiers flexibles, ou non entièrement pierreux“; 2. „Polypiers entièrement pierreux et non flexibles“ und 3. „Polypiers sarcoïdes plus ou moins irritables et sans axe central“. Die Spongiengattungen *Ephydatia* und *Spongia* gehören zur ersten, das Genus *Alcyonium* zur letzten Gruppe. Die Genera *Tethya* und *Geodia* von Lamarck werden nicht adoptirt. Von der Ordnung der „Spongiées“ heisst es: „Polypes nuls ou invisibles. Polypiers formés de fibres entrecroisées en tout sens, coriaces ou cornées, jamais tubuleuses et enduites d'une humeur gélatineuse, très fugace et irritable suivant quelques Auteurs“, und er fügt als Nota hinzu: „des naturalistes regardent cette matière gélatineuse comme l'animal même des Eponges“ (l. c. pag. 28). Zu dieser Ordnung nun gehört: 1. *Ephydatia*, welche er mehr als jemals geneigt ist zu den Pflanzen zu rechnen, aber da es doch noch immer eine offene Frage ist, ob Pflanzen oder Thiere, so folgt er vorläufig noch Lamarck's System. Er erwähnt nur zwei Species: *E. friabilis* und *lacustris*. 2. *Spongia*, eine Sammlung von Horn-, Kalk- und Kieselschwämmen und anderlei Organismen enthaltend. Von vielen gibt er wirklich gute Abbildungen. In einem Supplement beschreibt er noch einige fossile Arten.

Im „Natural Arrangement of British Plants“, 1821, herausgegeben von S. F. Gray, sind auch die Spongien aufgenommen. Wie es scheint, hat J. E. Gray diese Abtheilung bearbeitet; wir werden sehen, dass dieser Zoologe grosse Bedenken gegen die animale Natur der Schwämme hat.

Die im Jahre 1822 erschienenen Arbeiten von Hardwicke (189), Fleming (135), Parkinson (317) und Mantell (265) übergehe ich stillschweigend. Ich fand weder bei Johnston noch bei Pagenstecher etwas Besonderes über sie, und die Schriften selbst standen mir nicht zur Verfügung.

Wir kommen also auf J. E. Gray und auf seine Arbeit im „Zoological Journal“ von 1824 (161) zurück.*) Beobachtungen an *Spongillae* hatten Gray überzeugt, dass die Schwämme pflanzlicher Natur seien; es waren vorzüglich die „myriads of minute green granules“, welche ihn zu dieser Ansicht gebracht hatten. Der innere Bau („internal structure“) der Spongien wurde ebenfalls von Gray untersucht; da er fast stets eine Menge zusammengekitteter Nadeln als Skelet vorfand, verallgemeinerte er seinen Befund, indem er behauptete, alle Schwämme besässen solche „longitudinally placed transparent fusiform spicula“. Bei den faserig

*) Nach Johnston's Angaben.

erscheinenden Schwämmen sind die Spicula durch eine Knorpelsubstanz verbunden. Wie Pagenstecher dies eine „äusserst wichtige Entdeckung" nennen kann, wo „die Einseitigkeit, d. h. die Meinung, dass es nadelfreie Schwämme nicht gebe, leicht durch die Umstände erklärt werden kann", ist mir völlig unbegreiflich. Waren doch die Spicula vor Gray schon längst gesehen, und hat auch Gray andere als gerade britische Arten vor Augen gehabt. Johnston's Urtheil*) über Gray's Arbeit ist hart, aber wie ich glaube berechtigt.

Einige Monate später veröffentlichte Thomas Bell die Resultate seiner Untersuchungen an Schwämmen (19). Er stimmt Gray bei, dass die Süsswasserschwämme vegetabilischer Natur seien, aber Gray's Schlüsse gehen ihm im Allgemeinen zu weit. Ferner hat er Gelegenheit, eine Wasserströmung wahrzunehmen, welche jedoch auch vor ihm schon mehrmals gesehen war.

Endlich datiren auch von 1824 einige Artikel Lamouroux's in der „Encyclopédie méthodique" (237); sie enthalten insgesammt nicht viel mehr als seine früheren Arbeiten. Von *Ephydatia*, dem Süsswasserschwamm, zählt er jetzt vier Arten auf. Beim Artikel „Eponge" (*Spongia*) gibt er eine historische Einleitung und bespricht nachher Bewegung, Geschlecht, Nahrung und die An- oder Abwesenheit von Polypen. Er weist hin auf die grosse Verschiedenheit in Form, Farbe (constant für die Species, nach L.), Grösse (1 mm. — 1.5 m.) etc. Lamouroux ist einer der wenigen, welche etwas über die Lebensdauer der Schwämme erwähnen. Es war hierüber nicht viel bekannt . . . . und jetzt ist es kaum besser . . . . es kam ihm aber vor, dass die ansehnliche Grösse vieler Schwämme eine längere Lebensdauer bekunde, während andere sehr früh absterben.**) Nachdem er noch die medicinische Anwendung erwähnt, geht er zum System über. Er folgt in dieser Hinsicht Lamarck. Im Ganzen sind ihm 250 Species von *Spongia* bekannt. Auch unter dem Artikel „Alcyon" (*Alcyonium*) kommen Schwämme vor. *Geodia* enthält nur eine Art.

In demselben Band der „Encycl. méth." stammt der Artikel „Téthie" von Deslongchamps. Ganz richtig wird bemerkt, dass *Tethya*, wovon die Orthographie noch nicht einmal sichergestellt ist, zwei ganz verschiedene Thiergruppen enthält. Diejenigen, welche im Sinne Lamarck's Schwämme sind, zeichnen sich durch einen radialen Verlauf der Spicula-Bündel aus.

Im nächsten Jahre änderte Gray seine Meinung. Er betrachtete die Schwämme nunmehr mit Lamarck als echte Korallen, nahe verwandt mit *Antipathes* und *Gorgonia*. Die Entdeckung, dass Kiesel die harte

*) No. 205, pag. 43.

**) Wie wenig von der Lebensdauer der Schwämme jetzt noch bekannt ist, zeigt die Thatsache, dass in Weismann's kürzlich erschienener Schrift (Ueber die Dauer des Lebens), die Schwämme gar nicht erwähnt werden.

Substanz der Spicula darstellt, gab ihm damals (denn er ist nicht immer bei seiner Meinung geblieben!) die Sicherheit, dass Schwämme (natürlich alle) zu den Korallen gehörten.

Und damit wären wir in unserer historischen Uebersicht zu der Zeit gelangt, wo die lange aber werthvolle Reihe der zuerst in dem Edinb. philos. und New Edinb. philos. Journal erschienenen Arbeiten Robert Edmund Grant's beginnt. Es kann einem in der Sahara Reisenden beim Anblick der Oase kaum angenehmer zu Muthe sein als dem Spongiologen, der sich durch den Wust der vorherigen, entweder rein systematischen, oder mit nur kümmerlichen anatomischen Details ausgestatteten Aufsätzen hindurch gearbeitet hat, wenn er sich zuletzt an dem erfrischenden Quell dieser vielseitigen und echt wissenschaftlichen Beobachtungen laben darf. Ich habe es um so mehr zu bedauern, dass ich das Folgende nicht an Ort und Stelle schöpfen konnte; beide obengenannte Zeitschriften waren mir leider nicht zugänglich, und ich habe mich mit den glücklicherweise ziemlich ausführlichen Auszügen und Uebersetzungen in Férussac's Bulletin, Froriep's Notizen und den Annales des Sciences naturelles begnügen müssen. Diese aber, mögen sie auch die Originale nicht absolut treu wiedergeben, genügen, um uns Grant als den Apostel einer neuen Epoche in diesem Zweige der Zoologie vor Augen zu führen.

Grant prüfte zunächst auf's Neue die vermeinte Contractilität der Oscula; er fand aber niemals eine Spur von Formveränderung, weder am Ocular-Rande, noch irgendwo anders, selbst bei starker Reizung, wie durch Druck, durch Stechen mit Nadeln oder Berührung mit glühenden Metalldrähten. Der Schwammkörper war nach ihm eine poröse Masse, von grösseren und kleineren Canälen durchzogen. Das Wasser strömt durch kleine an der Oberfläche sich befindende Poren in die Canäle; diese verästeln sich und münden schliesslich mittels der sogenannten Oscula, für welche er den passenderen Namen „fecal orifices" (Kloaken-Oeffnungen) vorschlägt. Die Angaben verschiedener Autoren über das Vorkommen einer Systole und Diastole sind nach Grant auf zufällige Stromunterbrechungen zurückzuführen; im Gegentheil sah er den Strom stets constant verlaufen. Seine Schlüsse zieht er nicht aus vereinzelten Beobachtungen an einem Object, sondern sie werden auf vielfach wiederholte Untersuchungen der verschiedensten Arten gestützt. Er hält sich darum zu der Behauptung berechtigt, dass alle Spongien Wasser durch die Poren einnehmen und durch das Osculum von sich geben. Wenn auch oft die Oscula*) klein und mit blossem Auge unsichtbar sind, so glaubt er doch, dass sie allen Schwämmen gemein seien. Für die Schwämme ist es doch wohl gleichgültig, ob die Oeffnungen gross oder klein sind, das Wasser kann ja doch immer hindurch. Der Strom sollte

*) Ich behalte den Ausdruck „Osculum" nur deswegen bei, weil er sich einmal eingebürgert hat. Um so mehr, weil es Forscher gibt, welche behaupten, dass der Strom gelegentlich in die Oscula eintrete; mir scheint diese Aussage aber immer noch näherer Untersuchung zu bedürfen.

ein ziemlich starker und rapider sein; er machte ihn durch ins Wasser zerstreutes Kreidepulver sichtbar. Ein andermal, als er mit *Spongia panicea*, einem an der englischen Küste sehr gemeinen, durch grosse Oscular-Oeffnungen für seinen Zweck besonders geeigneten Schwamm experimentirte, fand er, dass ein Stückchen Brod, ins Osculum gebracht, allmählich zerstückelt wurde, da es zu gross war, auf einmal hinausgepresst zu werden. Ein Tropfen Quecksilber hemmte unmittelbar den ganzen Strom (151, pag. 104). Die Ursache aber dieser Strömung blieb Grant unbekannt; Cilien sah er nicht, meinte deren Anwesenheit aber annehmen zu müssen.

Grant wundert sich, dass seit Aristoteles so verhältnissmässig wenig Untersuchungen über den inneren Bau der Spongien angestellt worden sind. Ich entnehme folgende bemerkenswerthe Worte der französischen Uebersetzung: „Un examen minutieux de (cette) structure conduirait nécessairement à découvrir sa manière de croître et de se propager, et ferait connaître la place qu'il doit occuper dans la série des êtres; c'est par ce moyen aussi qu'on pourrait fixer les espèces d'une manière plus précise, au lieu de les distinguer par des caractères vagues, ainsi qu'on l'a fait jusqu'à présent.“*) Leider haben sich etwelche spätere Spongiologen nur zu wenig von der Wahrheit dieses Satzes durchdrungen gefühlt. Zunächst fand Grant, dass in einigen Spongien, z. B. *Spongia communis, usitatissima, lacinulosa, fulva, fistulosa*, das Skelet nur aus Hornfasern besteht, während in anderen, wie *Spongia cristata, papillaris, oculata, panicea, coalita* etc. etc., unzählige scharfe Kieselspicula die „Axe“ des Skeletes bilden; in Spongien von Shetland, welche von Fleming gefunden waren, sah er Spicula, welche in Lagerung und Form vollkommen mit den von Donati abgebildeten Spicula des sogenannten „Alcionio primo di Dioscoride“ und der „Tetie“**) übereinstimmten. Endlich fand er in *Spongia compressa, nivea, coronata, botryoides* und *pulverulenta* das Skelet aus Nadeln von kohlensaurem Kalke bestehend und gab Abbildung und Beschreibung der drei Nadeltypen, Stabnadeln, Dreistrahler und Vierstrahler. Er weist darauf hin, wie diese Skeletverschiedenheiten für die Systematik verwendbar sind. Zwischen diesen Skelettheilen befindet sich eine „parenchymatöse“ Substanz, auf deren Eigenschaften er näher einging, wie wir im Abschnitte über die Anatomie sehen werden.

Endlich setzten ihn seine wiederholten Beobachtungen an frischem Material in den Stand, auch die Fortpflanzungsweise vieler Schwämme zu studiren. Auch hierauf kommen wir später zurück (Abschn. Ontogenie). Die Eier und mit Cilien bekleideten Embryonen, so wie die Thatsache, dass diese sich später festsetzen, war ihm bereits bekannt.

*) Ann. Sc. nat. XI. (1827), pag. 180.

**) Edinb. New philos. Journ. I. (1826), pag. 195. (Extr. in Bull. Féruss. XII. (1827). pag. 184).

Auch der geographischen Verbreitung der Spongien hat Grant gedacht. Unter den Hornschwämmen sind es *Spongia fulva, fistularis* und *officinalis*, welche an den Küsten des tropischen Amerika leben; alle ihm bekannten Kalkschwämme bewohnen die Küste von England, Schottland und Grönland; ausserdem sind die nordischen und gemässigten Zonen ziemlich reich an Kieselschwämmen.

In einer Arbeit: „on the structure and nature of *Spongilla friabilis*" (155), zeigte er, dass die Grundsubstanz dieses Schwammes mit der der Meeresschwämme übereinstimmt und das Skelet aus Kiesel-Spicula besteht wie dort; *Spongilla* musste nach ihm also den echten Schwämmen beigerechnet werden. Darwin zählt Grant zu seinen Vorläufern, indem er in der historischen Uebersicht seiner „Origin of Species" sagt: „...Grant, in the concluding paragraph in his well known paper (Ed. Ph. J. XIV, p. 283) on the *Spongilla*, clearly declares his belief that species are descended from other species, and that they become improved in the course of modification."

Die Entdeckung der Bohrschwämme gab ihm Veranlassung, über diese Geschöpfe nochmals im Edinb. New philos. Journal (154) die Resultate fortgesetzter Untersuchungen zu veröffentlichen. Es verdient diese Arbeit ihrer Sorgfalt wegen wohl eine besondere Erwähnung. Im „Frith of Forth" sah er namentlich in Austernschalen oft kleine Löcher und Canäle, die mit einer gelblichen Masse angefüllt waren. In dieser gelben Masse erkannte er einen neuen „Zoophyte", welchen er *Cliona celata* nannte und im System zwischen *Alcyonium* und *Spongia* zu stellen wünschte. Er beschreibt genau die weiche gelb-grüne Grundsubstanz, die Papillen an der Oberfläche, den aus diesen Papillen kommenden Wasserstrom etc. Besonders merkwürdig schien ihm die Thatsache, dass die Papillen, wenn man sie reizt, sich schliessen, und benannte das Thier darum *Cliona*, von κλείω (besser κλῄω) schliessen. Grant's genaue Angabe der Jahreszeit, in welcher er seine Beobachtungen anstellte, gibt ein neues Zeugniss seiner guten Einsicht; denn die bisher gänzlich vernachlässigte Kenntniss der Periode der Geschlechtsreife hat ja doch ihren Werth. In seiner *Cliona celata* fand er während der Monate März und April in der Nähe der Canäle Eier, welche, wie bei anderen Spongien, durch das Osculum ins Freie gelangten.

Im selben Jahre 1826 erschien auch die erste Lieferung von Goldfuss' „Petrefacta Germaniae" (149). Es werden in dieser grossartigen, aber bloss systematischen Arbeit eine Menge Fossilien beschrieben und durch prachtvolle Illustrationen erläutert. Es befinden sich darunter etwa 75 Spongien, welche er zu zehn oder elf Genera bringt. Von diesen letzteren sind sechs von ihm aufgestellt: *Cnemidium, Myrmecium, Stromatopora* (?), *Coscinopora, Coeloptychium* und *Ceriopora* (?). Zittel hat aber nur *Coscinopora* und *Coeloptychium* als Geschlechtsnamen behalten können.

Nardo, der offenbar die Arbeiten Schweigger's und Grant's nicht kannte, publicirte im nächsten Jahre (1827) eine Notiz „über die

Nadeln von „*Alcyonium lynceum* und *cydonium*“*). Er hat gefunden, dass diese Nadeln nicht aus Horn oder Kalk bestehen, sondern aus Kiesel; und zwar 80 Theile auf 100 Theile Schwammsubstanz.

Risso hat im fünften Band (1827; der erste erschien 1826) seiner „Histoire naturelle de l'Europe méridionale“ (344) manche Spongien ziemlich wohl diagnosticirt. Die zu den Zoophyten gestellten Polypen wurden von ihm in acht Gruppen getheilt. Die sechste, „Polypiers tubifères“, enthält u. A. das Genus *Tethia*; und zwar *T. lincurium* und *T. cranium*. Die neue Art *T. opuntia* ist wahrscheinlich kein Schwamm; er fügt selbst hinzu: „polypes visibles au printemps. On en formera un jour un nouveau genre“. Die übrigen Spongien werden der achten Gruppe, den „Polypiers empâtes“ untergeordnet. Es sind die Gattungen *Spongilla*, *Sycon* (neu), *Spongia* und *Alcyonium* (theils Spongien, theils nicht); ob auch das hier erwähnte Genus *Eriska* zu den Schwämmen gehört, bezweifle ich. Ohne den Kalkgehalt ihrer Spicula zu erkennen, that Risso einen in systematischer Hinsicht glücklichen Griff, insofern als er die beiden Schwämme *Sycon Humboldti* und *Poireti* in einer besonderen Gattung zusammenstellte. Im Ganzen beschreibt er 30 bis 40 wahre *Porifera*, die meisten mit Angabe ihrer Grösse, der Zeit wann, der Tiefe und Stelle, wo sie gefunden.

Ein Aufsatz Dutrochet's (108) in den Ann. des sc. nat., 1828, giebt Aufschluss über die Wachsthums-Schnelligkeit von Spongillen. Er beobachtete Fälle, in welchen zwei aufeinander gelegte Süsswasserschwämme innerhalb 24 Stunden verwachsen waren. Obwohl er in ihrer Substanz die grösste Aehnlichkeit mit derjenigen der Seeschwämme findet, hält er doch noch an der alten Meinung von der Pflanzennatur der Spongillen fest. Besonders merkwürdig ist seine Beobachtung, dass an gewissen Stellen conische Erhabenheiten entstehen, welche anfangs geschlossen, sich allmählich öffnen; man sieht das Osculum durchbrechen und einen Wasserstrom austreten. Schliesslich beschreibt er ziemlich genau die Entwicklung der Gemmulae.

Der dritte und vierte Band der „Memorie sulla storia e notomia degli animali senza vertebre di Napoli“ delle Chiaje's (85) erschienen in den Jahren 1828 und 1829 resp. Wir finden in Vol. III. einige historische Notizen über das Genus *Spongia*, und dann eine systematische Beschreibung von 19 Arten mit ihren italienischen und lateinischen Namen. Es sind davon 15 Species abgebildet. Der dritte Artikel handelt über „Tetia“, wovon eine Species erwähnt wird, die *Tethya lyncurium* („Arancio o portogallo marino“)- Vol. IV. enthält einen Abschnitt über „Spugne“, in welchem noch drei Species beschrieben werden und endlich ein Artikel: „Alcionio o Tetia“ (p. 140). Delle Chiaje beschreibt hier eine neue *Tethya* (*T. pyrifera* im Text = *Alcyonium pyriferum* auf Tafel LXVI.

*) Nardo, in Heusingers Zeitschrift I. (1827) pag. 67.

Figg. 2 und 13). Ich habe früher*) darauf hingewiesen, dass dieser schöne Schwamm wohl mit Keller's *Rhizaxinella clavigera* identisch ist. Die Tafeln sind grossentheils sehr gut gezeichnet und besonders in colorirten Exemplaren des Werkes ganz deutlich.

Ein Paar Arbeiten über fossile Schwämme datiren noch von demselben Jahre 1829. Erstens erwähne ich Rose's „Anatomy of the *Ventriculites*" (350). Verfasser hatte Gelegenheit, viele Ventriculiten zu studiren und konnte somit die Untersuchungen Mantell's (265 u. A.) nacharbeiten. Die beigegebenen Illustrationen sind zwar nicht vorzüglich ausgeführte Holzschnitte, kommen aber dem Verständniss der Sache sehr zu Hülfe. Fast alle Ventriculiten stellen den Kern einer Feuersteinmasse dar; man kann unterscheiden 1) eine äussere Schicht, 2) eine innere Schicht, und 3) eine Reihe concentrischer Laminae. Die anatomische Structur ist zwar von Rose untersucht, indess verdient diese Schrift den Namen einer erschöpfenden Arbeit noch nicht.

Die Arbeit Phillips' (322) habe ich nicht zu Gesicht bekommen.

Die zweite Lieferung der „Petrefacta Germaniae" (149) von Goldfuss**) enthält in Betreff der Spongien 37 neue Species-Beschreibungen, welche zu den Genera *Achilleum*, *Manon*, *Scyphia*, *Tragos*, *Cnemidium* und *Siphonia* gebracht werden. Die dritte Lieferung (1831?) desselben Werkes enthält noch acht neue Species-Beschreibungen und zwar sechs *Scyphiae*, eine *Siphonia* und ein *Coeloptychium*.

Kehren wir wieder zu den recenten Schwämmen zurück, so kommt de Blainville's Artikel „Zoophytes" in dem Diction. des sciences natur. (28) an die Reihe. Blainville theilt die „wahren Zoophyten" in zwei Typen „Actinozoaires" und „Amorphozoaires" (l. c. p. 101) ein. Diese *Amorphozoa* sind der Diagnose nach so ungefähr was wir jetzt *Porifera* nennen. Wir finden in Blainville's Uebersicht zum ersten Male einen Versuch, die fossilen und recenten Schwämme in einem Systeme zu vereinigen. Die jedesmal beigefügten Gattungsdiagnosen sind oft ganz brauchbar und die Zahl der Gattungen beweist, dass Blainville der Literatur so ziemlich Meister war; vollständig ist seine Arbeit aber nicht. Folgende Genera werden erwähnt: *Alcyoncellum* (Quoi et Gaimard in M. S.: vergl. 335), *Spongia*, *Calcispongia* (= *Grantia* Flem.), *Halispongia* (= *Halichondria* Flem.), *Spongilla*, *Geodia*, *Coeloptychium*, *Siphonia*, *Myrmecium*, *Scyphia*, *Eudea*, *Hallirhoe*, *Hippalimus*, *Cnemidium*, *Lymnorea*, *Chenendopora*, *Tragos*, *Manon*, *Jerea* und *Tethium*, im Ganzen mit ungefähr 110 Arten. Grant's *Cliona* rechnet Blainville nicht zu den *Amorphozoa*, sondern als Alcyonarien zu den *Actinozoa*.

Auf der 1832 zu Wien abgehaltenen Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte, worüber die „Isis" von 1833 einen Bericht enthält, kam eine Mittheilung Nardo's zur Sprache, der, die

*) Vosmaer, Voorl. Berigt etc. in „Ned. Staatscour." No. 109 (1881).

**) Siehe Seite 48.

bisherige Unvollkommenheit der Schwammkunde bedauernd, den damaligen Spongiologen den Vorwurf macht, die Kenntnisse auf diesem Gebiete seit Aristoteles weit mehr zurückgebracht als gefördert zu haben. Dieser Tadel, schon ungerecht an sich, passt überdies gar nicht in Nardo's Mund, denn er übergeht stillschweigend die wichtigsten Befunde gerade der letzten Zeit. Dass man bereits Horn-, Kiesel- oder Kalkskelette an Schwämmen unterschied, war ihm unbekannt geblieben; wenigstens beansprucht er selbst die Ehre dieser angeblich schon 1822 von ihm gemachten (aber nicht veröffentlichten) Entdeckung. Der Namen Grant's oder Schweigger's*) geschieht keinerlei Erwähnung, nur eigene Studien, sagt er, „gaben ihm Muth, eine vollständige Reform über die Sippe *Spongia* zu unternehmen". Er nahm dabei die Ansicht „des berühmten Professors Renier" an, welcher die Schwämme als eine besondere Klasse betrachtete, verwirft aber dessen Namen („Politrimi" Ren.) und schlägt die Bezeichnung „*Spongiaria*" vor. Er vertheilt diese Klasse in drei auf die chemische Natur der festen Theile gegründete Ordnungen. Das Gefüge derselben gab ihm die Sippen-Merkmale und die anderen „wohl abgewogenen Merkmale" dienten ihm zur Bildung der „Gattungen und Varietäten". Kalkschwämme hatte er an der italienischen Küste noch nicht gefunden. Als Hornschwämme bezeichnet er die Genera *Spongia*, *Ircinia* und *Aplysia*, während er *Grantia*, *Raspelia*, *Donatia*, *Rayneria*, *Esperia*, *Suberites*, *Litumena*, *Guettardia* und *Cavolinia* zu den kieselhaltigen Schwämmen bringt. Mit Ausnahme der beiden letzten sind alle Genera ziemlich gut charakterisirt. Für *Alcyonium arboreum* schlägt er *Strangia*, für *Alc. asbestinum Vioa* als Gattungsnamen vor.

Auf der nächsten Naturforscher-Versammlung gab Nardo (Bericht darüber ebenfalls in „Isis"; 1834 [300]) einige Verbesserungen seines Systems. Er schlägt vor, statt *Ircinia* zu schreiben *Hircinia*, statt *Aplysia* *Aplysina*. In die erste Ordnung wollte er noch das aus Neuholland stammende Genus *Gorgonida* einschalten. Für *Alcyonium lyncurium* wird das neue Genus *Lyncuria* aufgestellt, und von *Donatia* und *Suberites* werden verbesserte Diagnosen gegeben. Schliesslich berichtete Nardo über *Alcyonium arboreum* und *asbestinum*, für welche er die Genusnamen *Strangia* und *Vioa* vorgeschlagen, sie seien wirkliche Alcyonien, und er möchte sich nun diese beiden Namen für andere Gattungen vorbehalten.

Der „Manuel d'Actinologie" Blainville's (30) scheint nicht viel mehr als eine mit einem Atlas von 100 Tafeln bereicherte Ausarbeitung seiner früheren Schrift (28) im Diction. des sc. nat. zu sein; ich verweise also dorthin**).

In den „Proceedings of the Zoological Society" finden wir 1835 zum ersten Male eine spongiologische Abhandlung, der jedoch nachher noch zahlreiche andere folgen sollten, wie denn diese „Proceedings" mit

*) Vergl. über Schweigger und Grant S. 40 u. 46.

**) Siehe Seite 50.

den „Annals and Magazine of natural history“ und der „Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie“ die ergiebigsten Quellen für die einschlägige Literatur bilden.

Im Bericht der Sitzung vom 14. April lesen wir, dass Dr. Gray Exemplare einer Koralle aus seiner Sammlung vorlegte, welche in Canton schon unter dem Namen „Glass-Plant“ bekannt war. Gray meinte, dass diese „Pflanze“ in die Nähe der Gattung *Gorgonia* zu stellen sei, der wichtigen Unterschiede ungeachtet, welche sich ihm zwischen Beiden kennbar machten; so z. B. im Axenskelet, das hier nicht aus einer Kalkmasse, sondern aus vielen Kieselfäden bestand. Der bekannte polypenartige Ueberzug verführte ihn zu seiner Ansicht, während die Thatsache, welche er nachdrücklich betont, dass die am einen Ende wachsende Schwammmasse wohl ohne Koralle, diese aber nicht ohne Schwamm vorkäme, ihm Anlass gab, den Schwamm als den Parasit, die Koralle dagegen als das Wohnthier zu deuten. Und damit war der Zankapfel geworfen, der seitdem so viele Federn in Bewegung setzen sollte! — Für diese „Glaspflanze“, die er also als eine Koralle auffasst, und die „in the siliceous nature of its spicula agrees with some of the sponges“, stellte Gray den Namen *Hyalonema* auf.

Gervais (146) erklärte um diese Zeit die Süsswasserschwämme wieder einmal für Pflanzen. Die Spicula sind nach ihm Kieselkrystalle. Die runden Körperchen, welche sich in der Schwammsubstanz vorfinden, haben mit den Eiern der Alcyoncellen („Alcyoncelles“) nichts gemein; es sind, wie auch Link behauptet, wahre mit denjenigen der Cryptogamen vergleichbare und deshalb auch Sporangien („sporanges“) zu nennende „graines“.

Der Vollständigkeit halber erwähne ich hier auch die Ansicht Owen's*), der *Spongiae* mit „*Polygastrica*“, „*Polypi*“, „*Acalephae*“ sammt den „Vers intestinaux parenchymateux“ Cuvier's unter eine Klasse bringen wollte, für welche er den Namen „Sterelminthes“ (στερός und ἕλμινς) vorschlägt. Sehr deutlich sind mir seine kurz angegebenen Gründe keineswegs.

Unter den vielen Aufsätzen, welche Grant in Todd's Cyclopaedia lieferte, giebt es einige, womit wir uns hier zu beschäftigen haben. So im ersten Band (1835—36) der Artikel „Animal kingdom“. Grant macht hier vier Unterreiche („sub-kingdoms“), deren niederstes, die „cycloneurose division“, fünf Klassen enthält. Die zweite Klasse ist die der „*Porifera*“**), welche mit folgenden klaren Worten diagnosticirt wird: „Simple, aquatic, soft animals, without perceptible nervous or muscular

*) Owen in Transact. Zool. Soc. I. 4. (1835), pag. 390.

**) Der Name *Porifera* stammt also doch unmittelbar von Grant, wie sich leider erst nach Abdruck des ersten Blattes herausstellte. Man lese also statt den beiden ersten Sätzen auf Seite 1: „Der Name *Porifera* wurde zuerst 1835 von Grant (in Todd's Cyclopaedia I. pag. 107) angewandt, und von ihm also stammt der Gedanke, die Schwämme nach ihrem charakteristischen Merkmal u. s. w. zu benennen.“

filaments or organs of sense, with a fibrous internal skeleton, sometimes supported with silicious and sometimes with calcareous spicula; the body, permeated with minute absorbent pores, transversed by numerous ramified anastomosing canals, which commence from the pores and terminate in large open vents."

Die Herausgabe von Grant's „Outlines of comparative Anatomy" hebt ebenfalls mit dem Jahre 1835 an. Zu meinem grossen Bedauern habe ich dieses Werk nicht zu Gesicht bekommen können.

Die zweite Ausgabe von Lamarck's „Animaux sans Vertèbres" (231), deren zweiter, die Spongien enthaltender, Band 1836 erschien, ist mit Zusätzen von Milne Edwards bereichert. De Blainville's Verfahren billigend, trennt er die Schwämme als „Amorphozoaires" von den Zoophyten, und vervollständigt de Lamarck's allgemeine Uebersicht, indem er die Resultate der neuesten Untersuchungen Grant's, Fleming's, Goldfuss', Schweigger's u. A. ziemlich genau angiebt und würdigt; die Ergebnisse mancher anderer Autoren, wie delle Chiaje's und Nardo's scheint er aber nicht gekannt zu haben. Im Arten-Verzeichniss werden auch die fossilen Schwämme berücksichtigt. Ausser dem vielumfassenden Genus *Spongia* erwähnt er *Achilleum, Scyphia, Ventriculites, Manon, Alcyoncellum**), *Tethia, Geodia, Alcyonium, Tragos, Chenendopora, Lymnorea, Myrmecium, Eudea, Siphonia, Halirhoa, Hippalimus* und *Chemidium*.

Nach dieser hauptsächlich systematischen Zusammenstellung ist uns die Erscheinung einer neuen anatomisch-physiologischen Arbeit sehr willkommen. In den „Observations sur les éponges" (103) theilt Dujardin 1838 mit, er habe bei *Cliona celata*, *Spongia panicea*, *Spongilla lacustris* und *Halisarca* (s. u.), also bei ganz unterschiedenen Arten, unregelmässige Kügelchen entdeckt, welche, „d'une substance glutineuse contractile, placés sous le microscope, à l'abri de tout dérangement et dessinés vingt fois de suite, à cinq minutes d'intervalle, montraient vingt aspects différens." Mit Recht kommt also dem Dujardin die Ehre zu, die amöboiden Bewegungen der „Schwammzellen" entdeckt zu haben. Aber auch er war es, welcher die von Grant u. A. geahnten Cilien entdeckte. An den Wurzeln von *Laminaria palmata* fand er gallertige Massen, die er anfänglich für zusammengesetzte Ascidien hielt, alsbald aber als skeletlose Schwämme erkannte und *Halisarca* nannte. Das Skelet der Spongien ist immer ein Secretionsproduct, niemals, wie man oft behauptet hat, eine Krystallisationserscheinung. Schliesslich erwähnt Dujardin den Centralkanal der Spongillen-Spicula, um welchen die Kieselmasse in Schichten gelagert ist.

Nardo beschrieb im nächsten Jahre einen neuen Schwamm (301), auf welchen er nun den in (300) vorbehaltlich aufgestellten Namen

*) Aufgestellt von Quoi et Gaimard (335). Vergl. S. 50.

*Vioa**) anwenden möchte. Es ist ein Bohrschwamm und wohl mit einer von Grant's *Clionae* identisch.

Während die Pflanzennatur der Spongillen in Hogg (194)**) noch immer einen eifrigen Vertheidiger fand, erklärte Meyen (285) in entschiedenem Widerspruch mit jenem und besonders mit Gervais (s. o.) nach einer genaueren Betrachtung der runden Körper, dass sie in ihrem Bau von Algen ganz abweichen, dagegen aber mit den sogenannten Wintereiern der Polypen übereinstimmen; „sie bestehen", sagt er, „aus einer festen und lederartigen Haut, welche bis auf eine kleine runde Stelle auf ihrer ganzen Oberfläche mit einer dicken Kruste überzogen ist, die aus sehr niedlich gebildeten Kieselkörpern und aus kohlensaurem Kalke besteht, welcher zwischen den regelmässig gestellten Kieselkörpern mit einem zellenartigen Ansehen abgelagert ist." Die eigenthümlichen, später Amphidisken genannten Kieselkörper werden genau beschrieben.

Diesen beiden Forschern stellte sich nun noch ein dritter, Laurent, an die Seite, welcher, nachdem er schon 1838 Einiges über *Spongilla* (239) vorangeschickt hatte, 1840 eine Reihe Mittheilungen über diesen Gegenstand der Akademie in Paris und der „Société philomatique" ebendaselbst vorlegte. Man findet sie theils in den „Comptes rendus" (240, 241), theils in „l'Institut" dieses Jahres (und aus letzterer Zeitschrift auch in „Soc. philom. Extraits procès-verbaux 1840") abgedruckt, und in der preisgekrönten Schrift (242), die auch vielfach als „Zoophytologie de la Bonite" citirt wird, zu einem Ganzen umgearbeitet. Im wesentlichen ist der Inhalt folgender. Man kannte zwei Arten Fortpflanzungsformen bei Spongillen, erstens die im Herbste entstehenden „corps oviformes" und die, wie ich glaube, von Laurent selbst entdeckten „corps gemmiformes ciliés"***). Jetzt wurden ihm aber noch drei andere Formen bekannt: 1) „corps gemmiformes non ciliés"; 2) „corps oviformes, qui se forment dans la première saison et qui offrent des particularités à raison desquelles on peut les confondre avec les corps oviformes d'arrière-saison", und 3) „des fragments proteiformes qui se détachent des prolongements rhizopodiques des jeunes Spongilles". Schliesslich behauptete er, dass ausgewachsene Spongillen sich durch einen Spaltungsprocess („scissiparité naturelle") fortpflanzen können, welche sich sogar künstlich nachahmen lässt.

Duvernoy (109) theilte 1840 die Entdeckung eines Schwammes mit, welchen er in Austernschalen gefunden hatte. Er nannte diesen

*) Im systematischen Abschnitt werden wir diesen Namen, obgleich den jüngeren, beibehalten, und *Cliona*, Grant 1826 (154) aufgeben, weil letzterer in der Form *Clione* schon 1774 von Pallas (Spicil. zool. fasc. X., pag. 28) einer Pteropoden-Gattung gegeben wurde. Aus anderen Gründen kommen wir also zu demselben Schlusse wie Schmidt (357).

**) Siehe auch: Ann. and Mag. of nat. hist. I (1838), II und III (1839) und No. 196.

***) Vergleiche: Institut VIII, pag. 223 (Sitzung Soc. philom. vom 20. Juni 1840), auch n Extr. proc.-verb. 1840, pagg. 69—70; Institut IX (1841), pag. 242, Extr. proc.-verb. 1841, pag. 73.

schmutzig-gelb oder -braun gefärbten Kalkschwamm *Spongia terebrans*, und wundert sich, dass die Naturforscher noch niemals ein derartiges Thier erwähnten. Bald darauf aber musste er gestehen*), dass die Bohrschwämme schon zweimal entdeckt worden waren, nämlich von Grant (154) und von Nardo (301). Da Duvernoy Stecknadeln beobachtete und jetzt auch deren Kieselnatur erkannte, so unterliegt es wohl keinem Zweifel, dass seine *Spongia terebrans* ebenfalls eine *Vioa* ist.

Wir übergehen einige noch in diesem Jahre erschienenen Arbeiten, wie die von Stutchbury (404), Owen (309), die nichts als Beschreibung neuer Species enthalten, und Hogg's Vorschlag zur Classificirung der Spongien**), weil derselben später doch Erwähnung gethan werden muss. Nur der Name Bowerbank's sei an dieser Stelle ausdrücklich hervorgehoben, weil der künftige Monograph der Britischen Schwämme, der Nachfolger des sogleich zu nennenden Johnston's, 1841 durch einen Zufall veranlasst wurde, in die Reihe der Spongiologen einzutreten. Man erzählt, dass er bei Brighton nach einem heftigen Sturme am Meeresstrand spazierend, dort eine ausserordentliche Menge Algen und Schwämme angespült fand. Letztere waren grossentheils noch frisch und erregten dermaassen seine Aufmerksamkeit, dass er nach und nach seine frühere geologische, botanische und entomologische Beschäftigung aufgebend, sich seither mehr und mehr den Poriferen zuwendete. Jetzt auch wurde der Grund gelegt zu der umfassenden Sammlung, welche das britische Museum als Frucht seines langjährigen Bestrebens aufzuweisen hat***). Eine seiner ersten Schriften aus dieser Periode erschien in den „Annals" (35).

Mit dem Jahre 1842 erreichen wir einen zweiten Wendepunkt in der Geschichte der Spongiologie. War bisher Grant die einzige hervorragende Figur unter der Menge der Schriftsteller, welche sich seit dem Anfange der Schwammkunde an diesem Gegenstand mit mehr oder weniger Glück versuchten, so verdient Johnston's Name in zweiter Linie mit besonderer Anerkennung erwähnt zu werden. Ob er gleich nicht ein Stern erster Grösse genannt werden darf, wie Grant, dessen originelle und genaue Beobachtungen höher anzuschlagen sind, die treffliche „History of British Sponges and Lithophytes" (205) Johnston's ist dennoch ungefähr zwei Jahrzehnte hindurch das klassische Hauptwerk über Spongien geblieben und wurde erst von den weitergreifenden und neueren Monographien von Bowerbank und Schmidt in den Hintergrund gedrängt. Dieses Lob gebührt denn Johnston besonders wegen der ausserordentlichen Sorgfalt, womit in seiner „History" eine Fülle geschichtlicher Thatsachen angehäuft ist. Das Werk bietet jedenfalls eine nahezu vollständige Uebersicht über den damaligen Stand der spongio-

*) ibid. pag. 1021.

**) Hogg in Ann. and Mag. VIII, pag. 3.

***) C. Tyler in Journ. Micr. Soc. I, 1 (1858, pag. 29. Siehe auch den von Norman bearbeiteten vierten Theil von B.'s „Monograph", pag. XVI.

logischen Kenntnisse und giebt in dieser Hinsicht mehr noch als sein Titel verspricht. Das erste Kapitel enthält eine allgemeine Uebersicht über den Bau (pagg. 5—9), die Localität (pagg. 9—10), die Grösse, Farbe etc. (pagg. 10—12), die Wassercirculation (pagg. 12—15), die Nahrung (pagg. 15—17), die Fortpflanzung (pagg. 17—19), die geographische (pagg. 19—20) und die geologische Verbreitung (pagg. 21—22). Das zweite Kapitel giebt eine historische Uebersicht über das Studium der Schwämme im Allgemeinen (pagg. 23—69), das dritte enthält speciell die Geschichte der Entdeckung der britischen Arten. Nach dieser Einleitung geht Johnston zur systematischen Beschreibung der Gattungen und Arten über (pagg. 77—202). Am Ende des Werkes, welches viele schöne von Frau Johnston gezeichnete Tafeln zieren, wird noch eine „Synopsis Spongiarum" etc. (pagg. 243—252), die lateinischen Diagnosen der besprochenen Genera und Species, gegeben. Johnston erwähnt folgende: *Tethea*, mit zwei Species, *Geodia* (1 Sp.), *Pachymatisma* (1 Sp.), *Halichondria* (36 Sp.), *Spongilla* (2 Sp.), *Spongia* (3 Sp.), *Dysidea* = *Duscidcia* (2 Sp.), *Halisarca* (1 Sp.) und *Grantia* (8 Sp.), also im Ganzen 56 Arten. Neu waren die Gattungen *Pachymatisma* (Bowerbank in M. S.) und *Dysidea*.

Bowerbank (36) fand seine früher ausgesprochene Vermuthung, die gewöhnlichen Badeschwämme besässen Spicula, richtig. Er vergleicht weiter die fossilen und recenten Hornspongien und meint behaupten zu können, dass die letzten grösstentheils massive Fasern besitzen (ausgenommen *Spongia fistularis* Lam.), während die fossilen hohlfaserig sind. Schliesslich beschreibt er einige „Mossagate" von Sicilien und Deutschland und glaubt hierin Schwammreste zu erblicken.

Ungefähr gleichzeitig publicirten Croockewit (91) in Holland und Posselt*) in Deutschland die Resultate ihrer chemischen Untersuchungen von Badeschwammskeleten. Die Arbeit Croockewit's ist wahrscheinlich etwas früher im Jahre 1843 veröffentlicht, als diejenige Posselt's, und enthält die meisten Details. Durchschnittlich fand er auf 100 Theile: 47.16 C, 6.31 H, 16.15 N, 30.38 O, 1.0795 J, 1.9 P und 0.498 S. Die Formel sollte nun nach Croockewit folgende sein: $20(C_{39}H_{62}N_{12}O_{17}) + J_2S_3P_{10}$. Während Posselt durchschnittlich 3.5% Asche fand, giebt Croockewit 8.72% an: eine ziemlich bedeutende Differenz. Croockewit giebt als Endresultat, dass die Schwammsubstanz der Seide-Fibroin ganz nahe steht, ausser dass in dieser letzten Schwefel, Phosphor und Jod fehlen**). Offenbar war Verfasser die Arbeit Geoffroy's (145) nicht bekannt, war doch dieser Autor ebenfalls zu dem Schlusse gelangt, dass die sogenannte Hornsubstanz der Seide sehr nahe kommt. Posselt dagegen schliesst seine Arbeit mit folgenden Worten: „Aus diesen Ver-

*) Posselt in Ann. Chem. und Pharm. XLV (1843), pag. 192.

**) „De spons en de hoofdstoffe der zijde zijn dus blijkbaar dezelfde stoffen; maar in spons vindt men zwavel, phosphorus en iodium, welke men in zijde-fibroïne niet vindt." (l. c. pag. 18.)

suchen geht hervor, dass die Substanz der Badeschwämme eine eigenthümliche ist, welche der Hornsubstanz wohl nahe steht, jedoch in Zusammensetzung und Verhalten merklich von ihr sich unterscheidet. Eine Proteinverbindung ist sie jedenfalls nicht, und scheint auch keine Spur einer solchen beigemengt zu haben" (l. c. pag. 198).

Bowerbank beschrieb 1845 zwei neue recente Spongien; erstens einen Kalkschwamm (37), welchen er *Dunstervillia elegans* nannte und mit dem 1829 von de la Beche (Trans. Geol. Soc. Ser. 2, III, 1. pag. 164), später, 1841 von Phillips beschriebenen fossilen Körper *Sphaeronites tessellatus* verglich. Er vermuthet, diese Sphaeroniten seien ebenfalls Spongien, eine Meinung, die Austin (10) mit ihm theilte; der letzte Autor hält ihn auch für verwandt mit *Ischadites*. In der zweiten Arbeit Bowerbank's (38) handelt es sich um einige neue Gattungen *Verongia, Aplysia, Stematumenia* und *Cartilospongia*, auf welche wir im systematischen Theile zurückkommen werden.

Im nächsten Jahre erschien Reuss' Versteinerungen der Kreideformation, Abth. 2 (341), ein Werk, das mir aber nicht zugänglich war.

Das allmählich erwachende Interesse am Studium unserer Thierklasse zog 1847 abermals einen neuen Forscher heran, H. J. Carter, augenblicklich den Nestor der Spongiologen, welcher sich seitdem mit unermüdlichem Eifer bis auf den heutigen Tag fast ausschliesslich diesem Gegenstande widmete. Als Chirurg in Bombay lebend, hatte er Gelegenheit, die dort vorkommenden Süsswasserschwämme zu beobachten, und fand erst vier, später fünf Arten, welche er nach der Form der Spicula unterschied. Die ganze Schwammmasse ist in eine Membran („investing membrane") gehüllt, welche von zahlreichen hohlen Spicula gestützt wird. Physiologische Studien an den „seed-like bodies" lehrten ihn, dass diese Fortpflanzungsproducte sehr lange selbst unter der tropischen Sonne ausgetrocknet bleiben können, ohne ihre Fortpflanzungsfähigkeit zu verlieren. Die schon früher von Dujardin (103) beschriebenen Wimperzellen hat Carter auch gefunden und beschrieben, freilich ohne Dujardin's Arbeit zu erwähnen. Dass die Spongillen thierischer Natur seien, daran zweifelt Carter nicht.

Nardo (302) beschrieb in demselben Jahre eine ganz neue Schwammart, welche er *Chondrosia reniformis* nannte*). Dieser eigenthümliche Schwamm ist im adriatischen Meere nicht selten, und bei den Fischern unter dem Namen „carnume de mar" oder „rognon de mar" bekannt, indem man ihn der Aehnlichkeit wegen mit verschiedenen Arten zusammengesetzter Ascidien verwechselt, in deren Gesellschaft man ihn mitunter antrifft. Der Schwamm wird als ein fleischiger, fester, vielgestaltiger, oft einer Niere ähnelnder Körper beschrieben, der bisweilen frei, manch-

*) Ich entlehne Folgendes aus Schmidt (357, pag. 40), worin nach Schulze eine ziemlich vollständige Uebersetzung des Nardo'schen Werkes zu finden ist. Die originale Abhandlung stand mir nicht zur Verfügung.

mal an feste Gegenstände angewachsen vorkommt. Während die freien über und über dunkel gefärbt seien, sollten nach Nardo die dem Lichte abgewendeten Theile der incrustirenden Formen weisslich oder gelblich sein. Die Oberfläche sei glatt, schlüpfrig und glänzend, ohne mit blossem Auge sichtbare Poren. Dagegen fand Nardo in der Regel eine oder mehrere grosse, runde oder elliptische Oeffnungen. Dass die eigenthümliche sternartige Zeichnung auf der Oberfläche dem Schwamme oft das Ansehen zusammengesetzter Ascidien giebt, war auch Nardo aufgefallen. Nach dieser Beschreibung der äusseren Erscheinung theilt Verf. ausführlich mit, wie die *Chondrosia* auf Schnittflächen deutlich zwei heterogene Bestandtheile zeigt; der eine ist milchfarbig und bildet das Mark, der andere durchscheinend braun und stellt die Rinde dar. Mikroskopische Untersuchungen lehrten, dass Rinde und „Pulpa" auch in ihrem feineren Bau unterschieden waren. Ganz richtig; aber das Mikroskop hat Nardo doch auf einen Irrweg geführt. „So treffend im Allgemeinen", sagt Schulze (377, pag. 88), „der erste, die makroskopischen Verhältnisse betreffende Theil der Nardo'schen Beschreibung ist, so mangelhaft und unrichtig erscheint der die mikroskopischen Verhältnisse berücksichtigende letzte Abschnitt derselben. Es kann daher nicht auffallen, wenn der nächste Untersucher desselben Schwammes, Oscar Schmidt, an der Identität seines Untersuchungsobjectes mit der *Chondrosia reniformis* Nardo's zweifelnd, den Schwamm unter einem anderen Namen, als *Gummina*, beschrieb, freilich auch mit einem Hinweis auf die grosse Uebereinstimmung beider Formen in makroskopischer Hinsicht." Nardo hat nämlich mehrere zufällig hineingerathene Nadelsorten beschrieben, während die *Chondrosiae* bekanntlich nadelfrei sind.

Eine sehr wichtige Arbeit über fossile Schwämme lieferte Toulmin Smith in den englischen „Annals" von 1847 und 1848. Seine Studien über die „*Ventriculidae*" der Kreideformation (397 und 398) stellen eine schöne, freilich noch nicht erschöpfende Monographie*) dieser interessanten Schwämme dar. Nach einer historischen Einleitung bespricht Smith den Erhaltungszustand der Ventriculiten. Die früher von Mantell und Rose beschriebenen Formen waren in Feuerstein eingebettet: Smith hat nun speciell einige in Kreide gefundene Objecte der Untersuchung unterworfen. Nach ihm sind die Unregelmässigkeiten der Wände als Falten aufzufassen, und nicht als Leisten, wie man meinte. Die fast immer trichter- oder becherförmigen Ventriculiten zeigen eine oder mehrere Wurzeln, mit welchen sie im Schlamm steckten; niemals waren sie auf andere feste Gegenstände angewachsen. Dass die Thiere beim Leben sich etwa wie eine Actinie fortbewegen und sich nach Belieben anheften können, kam Smith gar nicht unmöglich vor. Wurzel und Körper zeigen nach ihm ziemlich bedeutende Differenzen in anatomischer Hinsicht. In beiden entdeckte er die dreiaxigen Kieselspicula und deren merkwürdige

*) Ueber 100 Seiten und 6 lith. Taf.

Vereinigungen, welche er ganz richtig mit dem Skelete von *Euplectella* verglich. Während aber im Körper das Gitternetzwerk ungefähr quadratische Massen offen lässt, so sind diese in der Wurzel in der Regel länger als breit; auch war dort nichts von den merkwürdigen Octaëdern zu finden. Smith sucht diese Erscheinung aus der Thatsache zu erklären, dass es dem Schwamme nützlicher sei, wenn die Wurzel nicht so starr, sondern biegsamer sei. „The safety of the animal would be more secured by the latter yielding to every impulse, and waving their so delicate load from side to side, than by an unbending stiffness" (l. c. pag. 96). Nach allen diesen guten Beobachtungen ist es wirklich sonderbar, dass Smith sich in Betreff der systematischen Stellung dieser *Ventriculidae* so geirrt hat. Viel Raum ist in seiner Arbeit der Systematik gewidmet; die Resultate sind ... Ventriculiten etc. sind *Polyzoa*!*)

Mit der Herausgabe seiner „List of the specimens of British Sponges ... of the Brit. Mus." (164) hat J. E. Gray zwar die spongiologischen Kenntnisse wenig weiter gebracht, aber durch die Angabe, in wiefern die im „British Museum" befindlichen Schwamm-Exemplare Originale sind, sich doch ganz gewiss um die Nachwelt verdient gemacht.

Dasselbe Prädikat verdient, aber in höherem Grade, Bronn's „Index palaeontologicus (57 und 58). Dieses Werk zerfällt in zwei Abtheilungen: die erste, der „Nomenclator", (1847—49), enthält ein alphabetisches Verzeichniss der damals bekannten fossilen Genera und Species, mit Angabe von Synonymie und Literatur**); in der zweiten Abtheilung, dem „Enumerator" (1846—49), finden sich ausführliche Tabellen, 1) nach den Arten der Fossilen, mit Angabe der Schicht und der Weltgegend, wo sie gefunden, und ob sie auch recent; 2) nach den Gruppen mit statistischen Erörterungen über allerhand Zahlenverhältnisse, z. B. über die Zahl der Gattungen und Species in den verschiedenen Provinzen, oder über das Verhältniss der recenten zu den fossilen Organismen u. s. w. Die Tragweite dieser Pflanzen- und Thierreich beide umfassenden Zusammenstellungen lässt sich vielleicht hieraus ermessen, dass Bronn an Spongien (*Amorphozoa* Bronn) allein schon 42 Genera mit 461 Arten kannte.

Hancock theilte 1849 die Ergebnisse seiner Untersuchungen an Bohrschwämmen mit (186). Es hat sich nämlich herausgestellt, dass Grant's *Cliona celata* keineswegs allein steht, sondern ein Glied einer grossen Gruppe ist, welche eine ziemlich wichtige Rolle im Haushalt der Natur spielt. In ihrer ganzen Erscheinung unterscheiden sich die Bohrschwämme von anderen Arten; die Contractilität von *Cliona celata* Grant stellt diesen Schwamm auf eine höhere Stufe als die übrigen

*) Class: *Mollusca Tunicata.*
Order: *Polyzoa.*
Family: *Ventriculidae.*
Genera: *Ventriculites* (12 Spec.), *Cephalites* (12 Spec.) und *Brachiolites* (11 Spec.).

**) Selbst die Pagg. und Taff. sind angegeben

Hancock vergleicht *Cliona* in dieser Hinsicht mit *Tethya*. Nachdem er eine Uebersicht gegeben, in welchen Naturproducten die Bohrschwämme leben, und erwähnt hat, dass auch fossile Bohrlöcher existiren, beschreibt er die allgemeine Form und Vertheilung der Gänge. Man kann fast immer zwei Theile unterscheiden. Erstens die breiten Kammern und zweitens die sie verbindenden dünneren Canäle; die Schwämme selbst passen genau in diese Hohlräume und sind daher als baumartig verästelte dünne Stämme anzusehen, welche die Verbindungen dickerer Lappen darstellen. Da er in der Lage war, die Entwicklung zu studiren und sah, wie eine einfache runde Aushöhlung den Anfang macht und wie die darin steckenden kleinen Klümpchen sich erst später verästeln und sich allmählich tiefer in Molluskenschalen oder Kalksteine einbohren, so konnte es, nach Hancock, keinem Zweifel unterliegen, dass die *Cliona* die schon längst bekannten Löcher selbst machte. Aber wie? H. setzte drei Möglichkeiten voraus: entweder geschah es auf chemischem, oder auf mechanischem Wege. In letzterem Fall war wiederum zweierlei denkbar: der Schwamm bohrte sich entweder direct, oder mittelst der Wasserströme seiner Papillen ein. Wären die Höhlungen durch chemische Wirkung entstanden, so müsste man doch irgendwo die Spur einer Säure im Schwammkörper finden, was aber mit Hancock's sorgfältigen Untersuchungen nicht übereinstimmte. Also chemisch entstehen die Canäle nicht. Einen Wasserstrom als erste Ursache anzunehmen, schien ihm ebenso unwahrscheinlich, da die viel stärkeren Meeresströmungen doch eine verhältnissmässig geringe Wirkung haben. Es blieb ihm also nichts übrig, als die bohrende Kraft im Schwammkörper selbst zu suchen. Hancock meint diese wirklich gefunden zu haben in den zahlreichen, an der Oberfläche des Schwammes gelagerten, eigenthümlichen, mit scharfen Spitzen besetzten Kieselscheibchen. „In the siliceous granules on the surface, and in the contractility of these Sponges, we thus find an explanation of their excavating powers“ (l. c. pag. 332). Nach dieser allgemeinen Uebersicht geht Verfasser zum systematischen Theil seiner schönen Arbeit über und beschreibt 24 *Cliona*-Arten (wovon aber nur ein Dutzend britische) und zwei *Thoosa*-Arten. Die letztere Gattung wurde für Bohrschwämme errichtet, welche keine gewöhnlichen Kieselnadeln, sondern nur die eigenthümlichen „nodules“ besassen.

Der nächste Band der „Annals“ enthält einen Nachtrag zu dem S. 42 erwähnten Erstling Carter's (64), eine vermehrte und verbesserte Beschreibung der in Bombay vorkommenden Spongillen-Arten, deren er jetzt fünf kennt. Auf den systematischen Abschnitt dieser Arbeit folgt der anatomische Theil, welcher zu den besten Arbeiten Carter's gerechnet werden darf. Ziemlich vollständig und genau, so viel damals möglich war, werden die verschiedenen Zelldifferenzirungen beschrieben. Sämmtliche Zellen liegen, nach Carter, in einer intercellularen Substanz eingebettet, welche er schleimig, „mucilaginous“, nennt. Sie sind meistentheils granulös und mit ein oder zwei hyalinen contrac-

tilen Bläschen ausgestattet. Die Skelettheile entstehen, nach ihm (auch bei anderen Schwamm-Arten), in der Intercellularsubstanz und nicht in den Zellen (l. c. pag. 95). Umständlich werden auch die eigenthümlichen Fortpflanzungskörperchen, die er „seed-like bodies" nennt, beschrieben. Von einem den gewöhnlichen Zellen gleichenden Körper gehen diese in eine schärfer abgegrenzte Form über und kapseln sich dann ein. Diese Kapseln sind anfangs weiss, werden allmählich gelber und dicker und entwickeln schliesslich eine ganze Kruste von Kieselspicula. In diesem Zustande bleiben die Körper oft sehr lange und können selbst ganz austrocknen; wenn sie sich endlich öffnen, zerfliesst der Inhalt zu einer Menge Zellen, aus welchen neue Spongillen heranwachsen.

Huxley (198) konnte die von Johnston erwähnten „sporules" oder „gemmules" bei *Tethya* nicht finden. Statt dieser meinte er aber Eier und Spermatozoiden entdeckt zu haben. Nach Huxley pflanzen sich die Tethyen also wirklich geschlechtlich fort; er hält es selbst für nicht unmöglich, dass auch die Gemmulae auf geschlechtlichem Wege entstehen. *Tethya* ist nach Huxley aus drei concentrischen Schichten aufgebaut: erstens aus einem Kern von Nadeln („central portion"), welche nach der Peripherie hin ausstrahlen. Zweitens aus der gelbbraunen körnchenreichen Hauptmasse, in welcher die Eier und Sternchen eingebettet sind, und welche er „intermediate substance" nennt, weil sie die Verbindung des Kernes mit der Rinde darstellt. Drittens endlich aus der Rinde („cortical substance"), welche in eine innere, dicke Faserbündel enthaltende und eine äussere granulöse, aber sonst structurlose Schicht zerfällt. Alle diese Beobachtungen sind sehr genau; es wundert uns darum desto mehr, dass Huxley die Schwämme doch als einzellig deutet. Allerdings braucht er das Wort „unicellular" in dem z. B. von Nägeli angewandten Sinne, also entweder für wirklich einzellige Organismen, oder auch für solche, die aus einem Conglomerate gleichartiger Zellen bestehen. Wie er diese Ansicht mit dem Vorkommen von Eizellen, Spermatozoidenzellen etc. in Einklang bringt, ist mir unbegreiflich.

Dobie (99) entdeckte 1852 die Cilien bei *Grantia*. Er behauptet, die ganze innere Oberfläche sei damit besetzt und schreibt nun den Bewegungen dieser Cilien den Wasserstrom zu. Nach ihm spricht diese Beobachtung sehr für die thierische Natur des fraglichen Objectes.

Für die später noch so vielfach ventilirte Frage über die systematische Stellung der *Porifera* ist das Urtheil des bekannten Berichterstatters „über die Leistungen der Naturgeschichte der niederen Thiere" von Gewicht. Leuckart*) wagte es nämlich schon 1854, ihre Zusammengehörigkeit mit den Coelenteraten auszusprechen, besonders auf Veranlassung der oben erwähnten Arbeit Huxley's; zeigten doch, wie er betont, die Protozoen niemals wahre Geschlechtsproducte.

*) Leuckart, im Archiv für Naturgesch. 1854, Bd. 2.

Drei sehr wichtige Aufsätze Lieberkühn's über Spongillen (245—247) erschienen im Jahre 1856. Obwohl er an den in der gallertigen Substanz gelagerten Zellen keine eigene Wand nachweisen konnte, so will er die mit Nucleus und Nucleolus versehenen Plasmaklümpchen doch als Zellen bezeichnen. Lieberkühn's Untersuchungen beziehen sich besonders auf die Entwicklung der Spongillen. An den Schwärmsporen entdeckte er, dass die äussere Schicht als ein Flimmerepithel aufzufassen sei. Unter dieser befindet sich eine structurlose, gallertige Masse, die er „Corticalsubstanz" nennt und welche eine „sulzige Medullarmasse" einschliesst. Auch Lieberkühn beobachtete „zoospermartige Körperchen", welche mehr Aehnlichkeit mit den von Huxley bei *Tethya* beschriebenen, als mit den von Carter abgebildeten hatten; letztere seien, nach ihm, vielleicht Infusorien, wenigstens fand er grosse Uebereinstimmung mit *Trachelius trichophorus*. Ueberhaupt trifft man eine sehr grosse Menge Infusorien in Spongillen an; er zählt ein Dutzend Arten auf. Die Gemmulae bilden sich aus Schwammzellenhaufen. „Bei den verästelten Spongillen habe ich", sagt L., „häufig gefunden, dass die gesammte Zellenmasse in Gemmulae übergeht." Züchtungen dieser Gemmulae zeigten ihm, dass der Inhalt aus dem „Porus" austritt. In der so zu sagen herausgekrochenen gallertigen Masse entwickelten sich nach sechs Tagen die Nadeln, welche in Zellen entstehen. Oft konnte er beobachten, wie in jungen Zellen ausser dem Nucleus und Nucleolus, zwischen den Körnchen noch die Anfänge der jungen Kieselnadeln steckten. Nach sechs Wochen entdeckte er an einer aus einer Gemmula gekrochenen *Spongilla* eine röhrenförmige Fortsetzung, aus welcher fortwährend Wasser strömte. Carmin im Wasser zerstreut ward vom Schwamme aufgenommen: zum Theil trat er mit dem Wasserstrom wieder aus, zum Theil auch konnten Carminpartikelchen in den Zellen selbst wahrgenommen werden. Auch die bekannten Wimperapparate werden hier schon von L. erwähnt. Die sogenannten Schwärmsporen entstehen, nach ihm, aus den bekannten „Keimkörnchenconglomeraten", welche er geneigt ist für Eier zu erklären. Diese sollten dann von den Spermatozoiden befruchtet werden, um schliesslich die „bewimperten Embryonen" zu bilden. Am Ende seiner Arbeit giebt er noch eine Uebersicht der ihm bekannten Arten, die er mit einigen von ihm selbst entdeckten vermehrt.

Wahrscheinlich ohne mit Lieberkühn's neuester Arbeit bekannt zu sein, gelangte Carter (65) zu grösstentheils identischen Schlüssen. Auch er studirte die Entwicklung der Gemmulae („seed-like bodies") und sah, wie der Inhalt durch den „Hilus" (= „Porus" Lbkn.) austrat. Nach Carter wird nun nicht nur diese auskriechende Masse, sondern auch die Gemmula selbst (?) von einem Häutchen („investing membrane") überzogen. Die weiche innere Masse nennt er „Parenchyma"; das Häutchen liegt nicht überall fest auf dem Parenchym, sondern bildet gelegentlich kleine Hohlräume („cavities"). Nach kurzer Zeit entstehen in der Mem-

braun kleine Löcher, welche die Oeffnungen eines Systems zuführender Canäle vorstellen. Ganz richtig erkannte Carter, dass das Canalsystem eigentlich aus zwei Systemen besteht, nämlich aus einem zu- und einem abführenden. Letzteres steht mit dem grossen röhrenförmigen Fortsatz („tubular vent") in Verbindung. Auch Carter erkannte die Wimperapparate („ampullaceous sacs"); er glaubt diese eigenthümlichen Organe als die eigentlichen Schwammthierchen auffassen zu dürfen, wie auch die Polypenzellen die Thiere des Polypenstocks darstellen. Versuche mit Carminfütterung zeigten ihm, wie die Körnchen durch den Schwamm aufgenommen werden und wie die Zellen der Wimperapparate, aber auch nur diese, Carminkörnchen in sich aufnehmen*). Da er in vielen Zellen grüne Körnchen antraf, meinte er hierin eine Uebereinstimmung mit Pflanzen, besonders mit *Chara* zu sehen. Wie Lieberkühn, behauptet Carter jetzt**), dass die Spicula in Zellen entstehen.

Nach dem Erscheinen obgenannter Arbeiten Carter's und Lieberkühn's, welche unabhängig von einander, oft zu denselben Schlüssen gelangten, sehen wir, dass während einiger Zeit alle Kraft gerade auf *Spongilla* verwendet wird. Dieses war jedenfalls im Anfang der Erkenntniss erforderlich; man ist aber zu lange dabei stehen geblieben und hat immer nur frisches Material untersucht. Hierin liegt, wie ich glaube, der Grund, woraus sich zum Theil wenigstens der ziemlich grosse Fortschritt erklären lässt, welchen die Anatomie in wenigen Jahren machte und die Stockung, in welche sie dann geraume Zeit, ja fast bis auf die Untersuchungen Haeckel's und besonders F. E. Schulze's gerieth.

Bowerbank theilte 1856 die Resultate seiner Untersuchungen über die „Vital Powers" der Spongien mit (40). Er beobachtete an lebenden Schwämmen die Ein- und Ausströmung des Wassers und es war ihm aufgefallen, dass äussere Verhältnisse auf Oeffnen und Schliessen der Oscula grossen Einfluss hatten. Solche äussere Verhältnisse sind z. B. Licht oder Schatten, Ebbe oder Fluth etc. Veranlassung zu diesen Untersuchungen hatten ihm Schwammstücke aus Madeira gegeben, welche, obwohl von einem und demselben Klumpen stammend, doch sehr verschieden aussahen; es waren bei einigen die Oscula geschlossen, bei anderen geöffnet. Seine eigenen Beobachtungen, im Mai 1856 zu Tenby gemacht, lehrten ihn nun die oben erwähnten Thatsachen. Versuche mit Indigopulver zeigten, wie und wie schnell der Wasserstrom war; schliesslich constatirte Bowerbank das Heilungsvermögen bei Schwämmen. Einschnitte heilten binnen 24 Stunden; zwei total losgeschnittene Stücke waren eben so schnell wieder an der Schnittfläche verwachsen, wenn sie in frischem Wasser dicht zusammengehalten wurden.

Einen sehr schönen Aufsatz lieferte im selben Jahr Lieberkühn (248). Diese Arbeit zerfällt in zwei Abschnitte; der erste handelt über

*) Vergl. Abschn. Physiologie.

**) Vergl S. 61 o.

Spongillen. Die Haut, wie der Körper selbst besteht aus einer Masse contractiler Zellen; bei einigen Arten enthält diese Haut ausser den gewöhnlichen Stabnadeln noch eigenthümliche Kieselkörper, wie man in den Schalen der Gemmulae dergleichen findet. Lieberkühn vergleicht diese Erscheinung mit der sternchenreichen Haut von *Tethya*. Auch Lieberkühn, der Arbeit Bowerbank's unkundig (wenigstens erwähnt er sie nicht), beobachtete Fälle, worin ausgeschnittene Stücke verhältnissmässig schnell verwuchsen. „Es kann die Frage entstehen", sagt er, „ist es eine Neubildung von Gewebe, durch die sich das Spongillenstück zu einer Spongille vollendet, oder ist es nur eine Anordnung des bereits vorhandenen Materials, wodurch die *Spongilla* zu Stande kommt, oder ist beides zugleich wirksam?" Obwohl Lieberkühn sich nicht zu einer bestimmten Antwort entscheidet, scheint er doch nicht geneigt, eine Neubildung anzunehmen. Dass Oscula und Poren sich öffnen und schliessen, sah er ebenso. Fütterungsversuche mit Carmin lehrten ihn das eigenthümliche Canalsystem kennen. Noch bestimmter wie früher sagt er jetzt: „die Wasserströmungen in den Spongillen werden durch besondere Wimperapparate hervorgebracht." Feine Carminkörnchen traten in die Poren ein, strömten durch Canäle in die Wimperorgane und verweilten darin einige Zeit; sodann wird ein Theil in die Zellen aufgenommen, ein Theil aber tritt durch andere Canäle wieder heraus. Die Wimperapparate beschreibt er als sackförmige Höhlen, deren Wand mit Wimperzellen bekleidet ist. Mit Sicherheit fand er bisher in einem Canal nur einen einzigen solchen Apparat. Umgekehrt strömen bisweilen die Carminkörner durch zwei Einflussöffnungen ein. Nicht nur Carminkörnchen können von den Zellen aufgenommen werden, sondern auch Infusorien. Er beobachtete einen Fall, worin ein Infusorium in dem Parenchym (innerhalb einer Zelle?) zerfiel, und vergleicht diesen Vorgang mit der Nahrungsaufnahme von *Actinophrys sol*, welche auf gleiche Weise frisst. Eigene Wände sah er übrigens an den Canälen nicht. „Das Canalsystem ist kein System von Gefässen mit eigentlichem Bau, sondern es ist gebildet durch eine eigenthümliche Lagerung des gewöhnlichen Körperparenchyms." Bekanntlich haben spätere Untersuchungen die Unrichtigkeit dieser Aussage bewiesen. Mit Laurent's Mittheilungen über die Entwicklung der Spongillen ist Lieberkühn im grossen Ganzen einig. Allein kann er Laurent's Behauptung, dass die Spongillen, nachdem sie Fortpflanzungskörper geliefert haben, absterben sollten, nicht beipflichten. Die Verschmelzung zweier Stücke fand innerhalb 24 Stunden statt. Beide Fragmente communicirten noch mittelst eines Canals, worin eine heftige Wasserströmung stattfand. In Betreff der Bewegungserscheinungen, womit er seine Abhandlung über *Spongilla* beschliesst, ist zu erwähnen, dass er zwei Contractionsweisen annimmt: 1) Contraction des ganzen Körpers, dahin gehören die Bewegungen der sich festsetzenden Embryonen, die Contraction und Ausdehnung der röhrenförmigen Fortsätze etc., und 2) Contraction einzelner Zellen. Der zweite Abschnitt handelt über *Spongia*

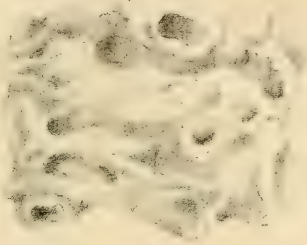
Erklärung von Tafel V.

Figur

1. **Jerea pyriformis** Lamx. Vergr. $^1/_3$.
2. **Plocoscyphia pertusa** Gein. Natürliche Grösse.
3. **Astylospongia praemorsa** (Goldf.) Roem. Natürl. Grösse.
4. **Chenendopora fungiformis** Lamx. Vergr. $^1/_3$.
5. **Verruculina auriformis** (Roem.) Zitt. Vergr. $^2/_3$.
6. **Camerospongia fungiformis** (Goldf.) d'Orb. Natürl. Grösse.
7. **Cylindrophyma milleporata** (Goldf.) Zitt. Vergr. $^1/_2$.
8. **Peronella dumosa** (From.) Zitt. Natürl. Grösse.
9. **Siphonia tulipa** Zitt. Vergr. $^1/_2$.
10. **Ventriculites striatus** T. Smith. Vergr. $^1/_2$.
11. **Coeloptychium agaricoides** Goldf. Vergr. $^1/_2$.
12. **Pharetrospongia farringdonensis** Sharpe. Vergr. $^2/_3$.
13. **Rhagadinia rimosa** (Roem.) Zitt. Vergr. $^2/_3$.

Alle Figuren nach Zittel's Handbuch der Palaeontologie.

1.


2.

3.

4.

5.

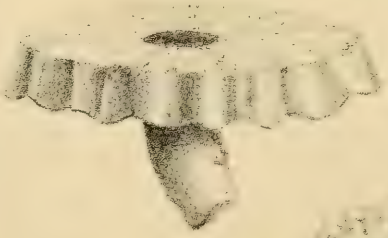
6.

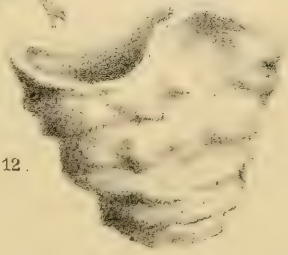
7.

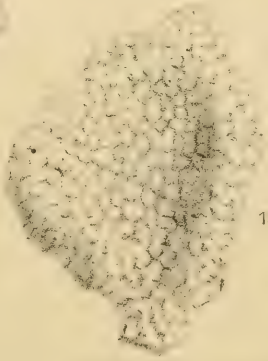
8.

9.

10.


11.


12.


13.

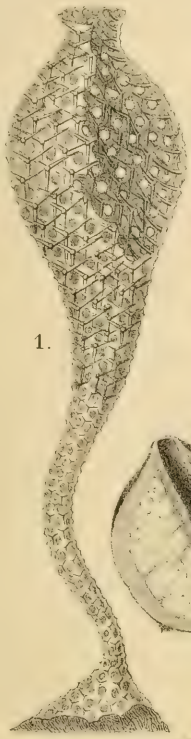
Erklärung von Tafel VI.

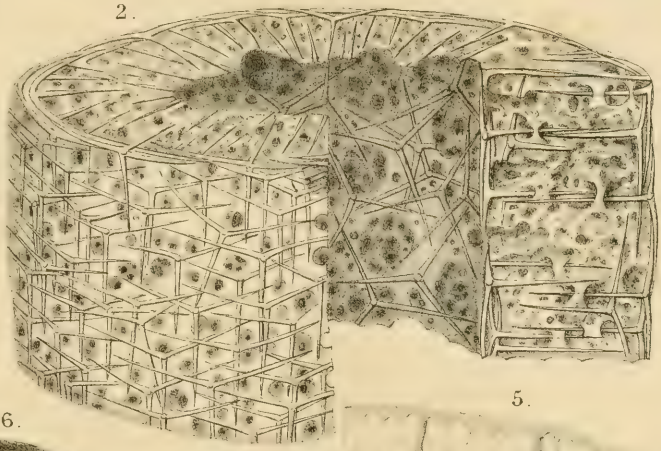
(Canalsystem — Grobe Anatomie.)

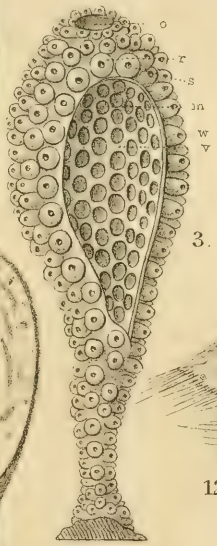
Figur

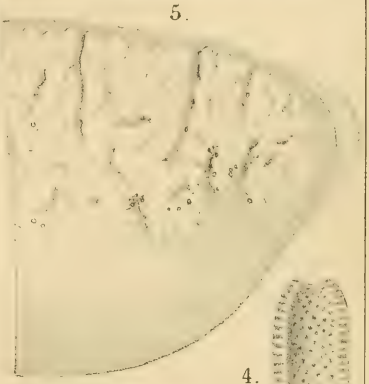
1. **Ascilla gracilis** H. Vergr. $^{50}/_{1}$ Rechts ist ein Stück weggeschnitten.
2. **Leucilla amphora** H. Vergr. $^{17}/_{1}$. Dicker Querschnitt. Rechts ist ein Stück ausgeschnitten.
3. **Sycetta primitiva** H. Vergr. $^{15}/_{1}$. Rechts angeschnitten, sodass man ins Innere hineinsieht.
4. **Sycaltis testipara H.** Vergr. $^{2}/_{1}$. Der Länge nach geöffnet.
5. **Corticium candelabrum** H. Vergr. $^{8}/_{1}$. Senkrecht zur Oberfläche geschnitten.
6. **Chondrosia reniformis** Ndo. Natürl. Grösse. Der Länge nach geöffnet.
7. **Euspongia officinalis exigua** F. E. S. Natürl. Grösse. Senkrecht zur Oberfläche geschnitten.
8. **Sycandra villosa** H. Vergr. $^{8}/_{1}$. Der Länge nach geöffnet.
9. **Siphonia pyriformis.** Natürl. Grösse. Der Länge nach angeschliffen.
10. **Schmidtia spec.** Natürl. Grösse. Der Länge nach angeschnitten.
11. **Reniera aquaductus** O. S. Natürl. Grösse. Der Länge nach geöffnet.
12. **Thenea muricata** Gray. Natürl. Grösse. Der Länge nach geöffnet.

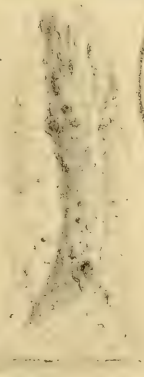
Figg. 1—4 nach Haeckel (181); Fig. 5 Original; Figg. 6 und 7 nach F. E. Schulze (377) und (382); Fig. 8 nach Haeckel (181); Fig. 9 nach Zittel (427); Figg. 10 und 11 Original; Fig. 12 nach Vosmaer (421).

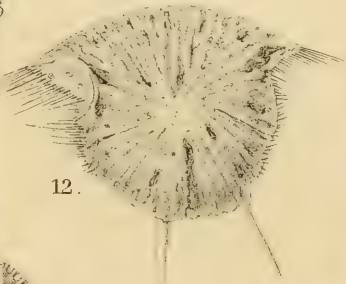


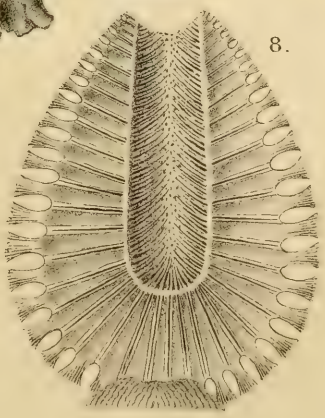


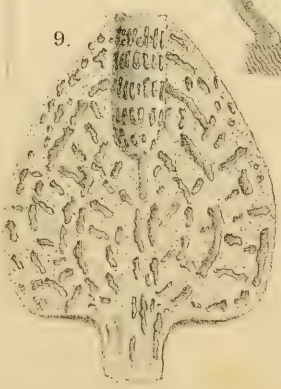












Steendr. v. P. W.M. Trap.

limbata Mont., von welchem Schwamm Lieberkühn eine genaue Beschreibung giebt und einige Details abbildet. Auch hier findet er kugelige Wimperapparate. Die Fortpflanzungskörper scheint er für gänzlich bewimpert zu halten; die nicht bewimperten stellen, der Abbildung nach, ein Morula-Stadium vor.

Nach diesen gehaltvollen Mittheilungen Lieberkühn's kommt Bowerbank's „Further Report on the vitality of Sponges" (45) etwas schwach vor. Er hat zwar neue Beobachtungen angestellt über die Bewegungserscheinungen der Oscula und Poren und deren Veränderlichkeit constatirt, konnte aber bei *Spongilla fluviatilis* keine Cilien entdecken.

Von ganz anderer Natur ist Bowerbank's Arbeit über die Anatomie und Physiologie der Spongien (41), deren erster Theil 1858 erschien und ausführliche Mittheilungen über die Spicula enthält. Er unterscheidet die Spicula erstens nach ihrer Function und nimmt sechs Arten an: 1) spicules of the skeleton; 2) connecting spicules; 3) defensive spicules; 4) spicules of the membranes; 5) spicules of the sarcode; und 6) spicules of the gemmules. Von allen diesen giebt es aber verschiedene Formen, welchen specielle Namen beigelegt werden; der Text ist von guten Abbildungen begleitet. Etwas ausführlicher hat Bowerbank sein System 1864 (47, I) auseinandergesetzt. Ich werde hierauf später näher zurückkommen.

Gerade vor Anfang der sechziger Jahre, welche eine überraschend reiche Ernte auf unserem Arbeitsfeld hervorbringen sollten, gestattete die willkommene Erscheinung des ersten Bandes von Bronn's Klassen und Ordnungen des Thierreichs noch eine rasche Uebersicht über das bisher erworbene Gut. Die Spongien werden als erste Klasse an die Spitze der *Amorphozoa* gestellt und obgleich Vieles in dem engen Raume zusammengedrängt ist, leider in nur 26 Seiten abgehandelt. Schon damals aber forderte eine gediegene Auseinandersetzung aller gewonnenen Resultate unbedingt mehr Platz; um so mehr scheint jetzt, nach Verlauf von 23 Jahren, welche für die Spongiologie ergiebiger waren als das ganze vorhergehende Zeitalter, der Augenblick zu einer neuen ausführlichen Bearbeitung des Werkes gekommen.

Ebenfalls 1859 erschien nochmals eine Abhandlung Lieberkühn's (249). An der Küste Helgolands fand er die von Dujardin entdeckte *Halisarca*, von der er nun a. a. O. eine freilich noch nicht erschöpfende Beschreibung giebt. Die Wimperapparate dieses sonderbaren Schwammes scheint er wohl gesehen, aber doch nicht ganz deutlich beobachtet zu haben, wenigstens erwähnt er sie nur nebenbei. Er hat sie vielleicht unter den Augen gehabt, gerieth aber wohl, durch ihre aberrante langgestreckte Form irregeleitet, in Zweifel, ob diese cilientragenden Organe wirklich den kugeligen Wimperapparaten der Spongillen u. A. homolog wären. Auch die eigenthümlichen langen Fasern sind schon von ihm wahrgenommen. — Es folgen dann Notizen über Hornschwämme, von denen er zwei Gattungen kennt, *Spongia* mit ungefähr gleich dicken, soliden Hornfasern, und *Filifera* (neu), mit starken

Fasern und ausserdem von diesen ausgehenden geknöpften Fäden. Beide Genera will er in einer Familie, *Spongina*, vereinigen. An *Spongia tupha* Martens sah er, dass jede Wimperzelle nur eine Cilie hat. Seine Beobachtungen an Kalkschwämmen lehrten die eigenthümlichen Larven kennen. Er ist der Meinung, dass sie gänzlich bewimpert sind; diejenigen, bei welchen nur der nach vorn schwimmende Theil des Körpers mit Wimpern besetzt war, sind nach L. vielleicht Embryonen „in zerfallendem Zustande". Die Beobachtung, dass bei den vierstrahligen Spicula der vierte Strahl meist in der Verlängerung eines der drei anderen liegt, beruht wohl auf einem Irrthum. — Schliesslich erstrecken sich Lieberkühn's Studien auch auf Kieselschwämme. Dieser Abschnitt enthält die genaue Beschreibung von theils neuen, theils weniger gut bekannten Spongien, wie z. B. einiger von Martens beschriebenen Formen. Besonders wichtig sind die Beobachtungen an „*Tethyum lynearium*", wo er sehr ausgebildete histologische Verhältnisse findet. — Endlich erwähnt er noch die Arbeiten Carter's über *Spongilla* und vergleicht die von jenem angegebenen Thatsachen mit seinen eigenen Beobachtungen. Im Grossen und Ganzen stimmen Beide überein. Dass aber die zu- und abführenden Canäle nicht mit einander in Verbindung stehen sollten, und dass in gewissen Zellen „pulsirende Behälter" vorkämen, dies konnte Lieberkühn nicht annehmen.

Während man nach Croockewit und Posselt*) annahm, dass Seide und die Hornfasern des Badeschwammes ungefähr identische Substanzen seien, publicirte Schlossberger (355) einen Aufsatz, in welchem er auf den Unterschied zwischen beiden hinwies. Seide löst sich in Kupferoxydammoniak ($CuONH_3$) mit blauer, in Nickeloxydulammoniak ($NiONH_3$) mit gelbbrauner Farbe. Der gewöhnliche Badeschwamm hingegen erleidet in beiden Reagentien durchaus keine entsprechende Veränderung.

Zu ungefähr gleichen Resultaten gelangte Städeler**). Näheres in dem Abschnitt über die Physiologie.

Max Schultze publicirte 1860 seine bekannte Monographie der Hyalonemen (373). Schon früher***) hatte er sich gegen Gray's Auffassung des *Hyalonema* erklärt, und da die Monographie Brandt's (52) den Stand der Frage wenig änderte, entschloss er sich zum Versuch, die Sache selbst ins Reine zu bringen. Auf seinen Reisen hatte er besonders im Leidener Reichs-Museum viele und schöne Exemplare gesehen, und war nun im Stande, ein für alle Mal die wahre Natur der merkwürdigen Geschöpfe klar zu stellen. Schultze giebt in seiner Monographie eine genaue Beschreibung der verschiedenen von ihm untersuchten

*) Vergl. S. 56.

**) Städeler, Ueber das Fibroin, Spongin, Chitin etc. In Ann. der Chem. CXI (1859) pag. 12.

***) Schultze in Compt. rend. Acad. Paris L (1860), pagg. 792—793.

Objecte. Es stellte sich heraus, dass die langen Kieselnadeln wirklich zum Schwamm gehörten und dass die Polypen Parasiten (besser Commensalen) waren. Der gewundene Nadelschopf sitzt mitten im Schwammkörper festgewachsen, in welchem dreiaxige Nadeln gefunden waren. Die Thatsache nun, dass nicht nur die langen Nadeln, ganz wie andere Spongiennadeln, geschichtet waren und einen Centralcanal besassen, sondern auch, und dies ist das Wichtigste, dass dieser Canal kleine, senkrecht auf seiner Axe stehende Seitencanälchen zeigte, dies alles waren ebensoviele Stützen zum Beweise, dass auch die Stabnadeln vom Schwamm producirt waren. Unbegreiflich bleibt mir, dass es Schultze nicht einleuchtete, dass der Schwamm sich mittelst dieser Nadeln im Boden befestigt, und immer von oben spricht, was offenbar unten heissen soll. Die eigenthümlichen Zacken und Haken, mit welchen die Nadeln ausgestattet sind, sprechen doch dafür, dass der Schwamm sich des Schopfes als einer Wurzel bedient.

Carl Ferdinand Roemer betont in seiner 1861 erschienenen Schrift über die Sadewitzer fossile Fauna (346) die Wichtigkeit der Seeschwämme für die dortige Fauna, da sie sich „sowohl durch die Mannigfaltigkeit der Formen, als durch Häufigkeit der Individuen" auszeichnen. Besonders charakteristisch ist die schon von Oswald (308) aufgestellte Gattung *Aulocopium*, welche Roemer jetzt gut diagnosticirt, wie er auch die sechs von Oswald nur mit Namen versehenen Arten, nebst zwei neuen abbildet und beschreibt. Die Sadewitzer Spongien scheinen nach Roemer dafür zu sprechen, „dass die Spongien der silurischen Schichtenreihe und der paläozoischen Gesteine überhaupt, im Gegensatz zu den Spongien der jüngeren Bildungen und der Jetztzeit einer Anheftungsstelle entbehren und deshalb frei im Meere lebten"*). Nach alle dem, was von recenten Schwämmen bekannt ist, kann man ihm hierin wohl nicht beistimmen.

Oscar Schmidt, damals Professor an der Universität zu Graz, publicirte 1862 die erste seiner spongiologischen Studien. Veranlassung dazu hatten ihm besonders Lieberkühn's Arbeiten gegeben. Wie dieser Autor selbst angiebt, war es nicht möglich, die in der Adria von ihm gefundenen Schwämme, einige wenige ausgenommen, zu bestimmen. Schmidt hatte nun von seinem Freunde Boglich aus Zara viele mit Nardo'scher Nomenclatur versehene Spongien bekommen, sammelte später auf seinen wiederholten Reisen und lernte Nardo in Venedig persönlich kennen, welcher bekanntlich schon viele *Porifera* aus der Adria getauft, leider aber nicht diagnosticirt hatte. Alle diese Nardo'schen Schwämme mit Diagnosen zu versehen, kam Schmidt unzweckmässig vor und er behielt deshalb nur diejenigen Namen Nardo's bei, von welchen der Venetianer ihm Original-Exemplare zeigen konnte. Nicht nur Boglich und Nardo, sondern auch Lieberkühn und viele Andere

*) l. c. pag. 1.

waren Schmidt im Sammeln behülflich und so konnte er sagen: „ich bin somit im Besitz eines wissenschaftlichen Materials, wie es für die von mir gesteckten Grenzen nicht zum zweiten Male existirt". Nach einer historischen Einleitung, hauptsächlich einer Kritik der älteren Arbeiten über adriatische Spongien, fängt Schmidt mit einem Aufsatz über die Kalk- und Kieselgebilde an. Den Nadeln liegt eine organische Substanz zu Grunde, in welcher sich Kalk oder Kiesel ablagert. Die Spicula wachsen auf zweierlei Art: 1) durch Schichtenbildung und 2) durch eine mit Formwechsel verbundene Vergrösserung. Bei letzteren fehlt nach Schmidt immer der Centralcanal, bei ersteren niemals. Die Bowerbank'sche Eintheilung der Spicula nach der Function scheint ihm ohne Nutzen zu weit getrieben; „spicula of the sarcode" können zum Beispiel mit den „spicula of the skeleton" zusammenfallen. Noch weniger konnte er sich mit der „scrupulösen, einer Beschreibung ähnlichen Bezeichnung der Nadelformen" befreunden. „Sie sind bei irgend complicirten Formen doch zu kurz zum Verständniss und für den Gebrauch zu lang," sagt er, wie mir scheint, ganz richtig. Das Hauptgewicht seiner Arbeit liegt aber im systematischen Abschnitte. Haeckel hat einmal gesagt: „die ganze Naturgeschichte der Spongien ist eine zusammenhängende und schlagende Beweisführung für Darwin." Keiner war noch auf unserem Gebiete davon so überzeugt als Schmidt. Er hat die genealogische Verwandtschaft gewisser Schwämme geahnt und darauf ist sein System gebaut. Irrte sich Schmidt auch noch so viel und ging er auch oft etwas leicht über Schwierigkeiten hinweg, sein grosses Verdienst bleibt wenigstens, den Versuch zu einer natürlichen Classification der Schwämme gemacht zu haben. Darum steht Schmidt's System so viel höher als dasjenige Bowerbank's, Carter's, Gray's etc. In den „Spongien des adriatischen Meeres" (357) beschrieb Schmidt 115 Species, wovon 85 neue, vertheilt unter 35 Genera, welche er in sechs Familien: *Calcispongiae*, *Ceraospongiae*, *Gummineae*, *Corticatae*, *Halichondriae* und *Halisarcinae* unterbrachte.

Leider veröffentlichte Bowerbank in demselben Jahre seinerseits die Fortsetzung der Abhandlung: „On the anatomy" etc. (43), und da jeder der beiden Autoren sein eigenes, auf ganz abweichenden Grundsätzen gebautes System befolgte, war eine jämmerliche Synonymie das unerwünschte Resultat dieser Concurrenz. Jener zweite Theil enthält in erster Linie eine Fortsetzung der Organographie, und zwar wie er es 1859 für die Spicula gethan, jetzt eine Uebersicht der übrigen, ihm bekannten Schwammelemente. Unter „Keratode" versteht er die Substanz, aus welcher die hornartigen elastischen Fasern im Skelet unseres gewöhnlichen Badeschwammes bestehen. Im folgenden Abschnitt werden die Gewebe der Membranen („membranous tissues") besprochen. Er unterscheidet einfache und zusammengesetzte membranartige Gewebe; erstere sind nicht organisirte dünne Partien, welche zwischen die Löcher des Skelets gelagert sind und die Eigenschaft besitzen, „Sarcode" auszuscheiden (?),

bei der zweiten Art tritt eine Complication ein, indem die Membranen sich mit Fasern verbinden. Einige dieser Fasern sind cylindrische, sehr lange, elastische, massive, oft geknöpfte Fäden. Offenbar meint Bowerbank hiermit die eigenthümlichen Organe der Hircinien, während mit den Fasern in den Membranen ganz etwas anderes (Bindegewebsfasern?) gemeint ist. Die erwähnten langen Fasern („fibres") gehören nach Bowerbank nicht zum Skelet, denn sie werden gesondert behandelt. Die Skeletfasern können entweder nur aus Keratode bestehen oder mittelst Kieselspicula oder Sandpartikelchen gestützt sein; im Ganzen unterscheidet er neun typische Formen. Unter „siliceous fibre" versteht er das Kieselnetzwerk der Hexactinelliden. Endlich meint er auch echtes zelliges Gewebe gefunden zu haben, und zwar am ausgeprägtesten bei *Grantia*. Nach der Auseinandersetzung dieser Terminologie behandelt Bowerbank die Anatomie, und in erster Linie das Skelet. Obwohl er später die skeletlose *Halisarca* erwähnt, so behauptet er doch, alle Spongien besässen ein Skelet. In Betreff dieses Skeletes hat man zu achten 1) auf das Baumaterial (Kalk, Kiesel oder „Keratode") und 2) auf die Art und Weise, wie die Elemente zusammengefügt sind. Die weiche Schwammsubstanz nennt er „Sarcode", „a pellucid, semi-transparent gelatinoid substance, variable in colour and insoluble in water." Bewegungserscheinungen konnte er daran im Gegensatz zu Dujardin und Carter niemals beobachten. An sie aber scheint, nach Bowerbank, das Leben gebunden zu sein*), sowie sie auch die Rolle eines Nervensystems übernimmt**). Allen Schwämmen eigen ist auch ein Complex von Canälen und Lacunen („interstitial canals and cavities"), an welchem man eigentlich zwei Systeme unterscheiden kann, nämlich ein zu- und ein abführendes. Dass diese Canäle gelegentlich von hoch organisirten Membranen ausgekleidet sind, war schon Bowerbank bekannt, wie auch die Thatsache, dass viele Sarcodestränge varicös werden. Zum Canalsysteme gehören weiter die Subdermalhöhlen („intermarginal cavities"): Lacunen dicht unter der Oberfläche und gewissermassen als Behälter für das einströmende Wasser dienend. Oben sind sie durch eine Haut („dermal membrane") gedeckt, welche zahlreiche Oeffnungen, „pores", enthält, in die das Wasser einströmt, während es durch die „Oscula" oder „faecal orifices" wieder ausströmt. In einem Kapitel über die Fortpflanzung werden drei Hauptformen erwähnt. Erstens die Fortpflanzung durch Eier, mit oder ohne „Ovaria", zweitens durch in- oder auswendige Knospung und drittens durch einen Spaltungsprocess der Sarcode. Wir müssen hier aber darauf verweisen, dass Bowerbank den Begriff „Ovaria" sehr weit ausdehnt: die unbewimperten Gemmulae der

*) „The internal vital powers of the Spongiadae seem to be resident in this substance."

**) (This substance) „appears to fulfil in these animals all the functions of the nervous systems in the higher classes of creation . . . ."

Spongillen beschreibt er z. B. als einfachste Form von Ovarien; übrigens hat er auch mehrere Organe „Ovaria" genannt, welche damit nichts zu thun haben, wie z. B. die eigenthümlichen Körper der Geodienrinde (Kieselkugeln). — Die dritte Abtheilung (44) handelt über die Classification der Schwämme, für welche er Grant's Namen *Porifera* vorschlägt (sonderbarer Weise aber hat er selbst immer von *Spongiadae* geredet) und auch Grant's Eintheilung in drei Ordnungen adoptirt, die er nunmehr *Calcarea*, *Silicea* und *Keratosa* nennt. Die Merkmale für die Unterscheidung der Gattungen entlehnte er dem Skelete und legte ihr hauptsächlich die Verschiedenheiten in der Zusammenfügung der Elemente zu Grunde. Es folgen dann die Diagnosen von ca. 36 Gattungen. Für die Speciesunterscheidung kann nach Bowerbank ein jedes Organ verwendet werden, vor Allem aber die Spicula, für welche Bowerbank bekanntlich einige Dutzend Namen erdacht hat. Näheres über Bowerbank's Arbeit ist in den Specialabschnitten zu suchen.

Von anatomischem, mehr noch aber von physiologischem Interesse ist Lieberkühn's Studie „über die Bewegungserscheinungen bei den Schwämmen" (250), welche sich speciell auf Spongillen bezieht. Schon waren Bewegungen in den Theilen der umgebenden äusseren Haut, an den Ausströmungsröhren und an isolirten Zellen gesehen, Lieberkühn aber nahm nun auch bestimmte Ortsbewegungen an Schwammtheilen wahr, so z. B. beobachtete er, wie die „Parenchymbalken" in den Canälen oft in sehr kurzer Zeit ihre Form änderten, wie sie erst nur einfache cylindrische Stränge, einen Augenblick später Zellen zeigten, Zellen, die so zu sagen auf oder in die Balken krochen. — In derselben Arbeit spricht er noch über die Wimperapparate, von welchen er constatirte, dass die Wimpern nicht aus-, sondern inwendig sitzen und die Apparate selbst hohlen Kugeln zu vergleichen sind. Der Behauptung, dass die Wimperzellen Stärkekörnchen enthalten sollten, konnte L. nicht beistimmen, denn sie werden durch Jod nicht blau gefärbt und verlieren in verdünnter Salzsäure, Essigsäure oder Salpetersäure ihre scharfen Contouren. — Eine Beobachtung an einigen Embryonen, die eine Einschnürung zeigten, brachte Verf. auf die Vermuthung, dass vielleicht schon die Larven sich theilten. Schliesslich spricht er als seine Meinung aus, dass die Spongillen „als Colonien aufgefasst werden müssen, deren Individuen sich auf die sich bewegenden Embryonen zurückführen lassen."

Von bloss systematischem Interesse ist die 1863 erschienene Monographie Bowerbank's über die Spongillen (46). Der Familie der *Spongillidae* wird darin nur eine Gattung, *Spongilla*, mit 21 Species zugeschrieben und ihre Kieselspicula abgebildet.

Im nächsten, einem an neuer Literatur sehr fruchtbaren Jahre, 1864 gab derselbe Verfasser die vier schon erwähnten Schriften (41—44), zu einem Ganzen verarbeitet, heraus. Sie bilden zusammen den ersten Band seiner

„Monograph“ (47), dessen Inhalt ich also mit einem Hinweis auf die Seiten 68 bis 70 hier übergehen kann.

Die Arbeit von Duchassaing de Fonbressin und Michelotti (102) ist „ein Werk, welches eher Nachtheil als Vortheil zu stiften im Stande ist. Sie wimmelt zunächst von Druckfehlern, so dass man wirklich zuweilen im Zweifel sein kann, wie gelesen werden soll, namentlich in den Gattungsnamen, welche an den verschiedenen Stellen in verschiedener Gestalt erscheinen. Auch stimmen die Ueberblicke nicht mit den Einzelheiten, die Verweisungen des Textes nicht mit den Tafeln.“ So Pagenstecher (l. c. pag. 60). Wenn man nun bedenkt, dass von mikroskopischer Untersuchung kaum die Rede und das Werk dennoch rein systematischer Natur ist, so wird man wohl einsehen, dass die dort vorkommenden Namen so gut wie umsonst gegeben worden sind, das anspruchsvolle Werk selbst besser ungedruckt geblieben wäre. Das System (?) der genannten Herren hier wiederzugeben halte ich für unnütz. Im Jahre 1864 hätte eine derartige Arbeit nicht veröffentlicht, noch viel weniger preisgekrönt werden sollen.

Glänzend stehen Kölliker's „Icones histiologicae“ (222) dem gegenüber. Bis jetzt war noch keine Spongie eigentlich histiologisch untersucht worden. Kölliker gebührt die Ehre, diese Methode zum ersten Male auf diese Thierklasse angewandt zu haben. Von dem grossen Erfolg, welchen sie für die Fortschritte unserer Kenntnisse verspricht, ist nunmehr Jeder, war aber vor Allem F. E. Schulze überzeugt, welcher ebenfalls, wie wir später sehen werden, die Schwämme einer neuen, äusserst minutiösen Forschung unterwarf. Beide Männer haben auf diesem Gebiete, der eine als glücklicher Kundschafter, der andere als siegreicher Heerführer, unverwelkliche Lorbern geerntet. „Die Spongien sind die ersten unter den niederen Thierformen, bei denen eine Zusammensetzung aus vielen zelligen Elementen leicht und mit Bestimmtheit nachzuweisen ist.“ So fängt Kölliker seinen Abschnitt über „*Spongiae*“ im erwähnten Werke an; aus diesen Worten ersehen wir gewissermaassen seine ganze Auffassung der Schwämme. Nicht wie bis jetzt werden die Schwämme als Colonien einzelliger Organismen aufgefasst, sondern als Thiere mit einem eigenthümlichen Gewebe. Es ist wahr, nicht alle Autoren haben den Spongien diese höhere Organisation abgesprochen, aber noch nie aus Gründen, die so entscheidend wären wie die histologischen. Der Schluss, dass die Schwämme sich den niedersten Coelenteraten anschliessen, zu welchem, wie gesagt, Leuckart z. B. schon 1854 gelangte, dürfte als eine wenn auch richtige, doch noch voreilige Hypothese erscheinen, so lange man ihn nicht, wie Kölliker, durch den Nachweis von Bindegewebe, Epithel und skeletogenen Zellen zum Werth einer wohlbegründeten Theorie erhob. Kölliker nennt das Spongien-Gewebe im Allgemeinen ein Parenchym, wovon er vier Zustände unterscheidet: 1) zellige Parenchyme mit gut begrenzten kernhaltigen Zellen; 2) Parenchyme mit spärlicher

Zwischensubstanz; 3) Parenchyme mit viel Zwischensubstanz, in der runde, spindel- oder sternförmige Zellen liegen; 4) Parenchyme, in denen sich gar keine zellenähnlichen Körper, nur Zellenkerne und eine wechselnde Anzahl von Körnchen finden. Man soll aber, mahnt Kölliker, nicht allzubald die Zellen ignoriren, denn das Fehlen oder die geringe Ausbildung der Zellenmembran kann Ursache davon werden, dass man eine zusammengeflossene Plasmamasse mit eingestreuten Kernen zu sehen glaubt, wo doch wirklich ein Zellengewebe vorhanden ist; die Entstehung einer „Sarcode-Theorie" war ihm somit sehr begreiflich. Ausser diesen Zellen, welche ihrerseits sehr verschiedene Form und Inhalt haben können, giebt es Fasern; die Combinationen beider Elemente stellen mancherlei Gewebsformen dar. Die eigenthümlichen geknöpften Fasern von *Stematumenia* Bwk. sind nach Kölliker ebensowenig Zellen (die Knöpfe), aus welchen die Faden hervorwachsen, wie Bowerbank meinte, als zum Skelet gehörige und daraus hervorgekommene Hornfasern, wie Lieberkühn und Schmidt glaubten. Vielmehr seien es parasitische „Fadenpilze". In Betreff der Hartgebilde unterscheidet K. zuerst vier Formen von Hornfasern: 1) ganz homogene, nicht blätterige Fasern; 2) auf dem Querschnitte radiärstreifige Fasern; 3) durch und durch blätterige Fasern und 4) blätterige Fasern mit einer besonderen Axensubstanz. Aus der Thatsache, dass Kölliker als besondere Eigenthümlichkeiten der Hornfasern erwähnt, dass sie entweder einen „Beleg von Körnchen" zeigen, wie bei „*Spongia officinalis*", oder Kieselnadeln und andere „zufällige Einschlüsse" umwachsen, sehen wir, dass er den Begriff Hornfaser im ausgedehntesten Sinne auffasst. Ueber die Entwicklung dieser Fasern war noch wenig oder nichts bekannt. Kölliker fasst sie als eine Ausscheidung des Parenchyms auf, und analog hiermit meint er gewisse Cuticulargebilde gefunden zu haben. So z. B. an der Oberfläche mancher Hornspongien. Eine zweite Form der Hartgebilde sind die Kalkspicula, und eine dritte die viel gestaltenreicheren Kieselgebilde. In Betreff letzterer unterscheidet Kölliker nach Art der Hornfasern zusammenhängende Kieselgebilde und freie Kieselkörper. Von zusammenhängenden Kieselgerüsten, wie z. B. bei *Dactylocalyx*, waren ihm nur wenige bekannt. Die freien Kieselkörper in ihren mannigfaltigen Formen können in zwei Gruppen zerlegt werden, je nachdem sie einen sogenannten Axencanal besitzen oder nicht. Im ersten Falle muss man darauf achten, ob der Canal „verästelt" ist oder nicht. Kölliker ist also auch der erste, der die Kieselspicula nach den Axen eintheilt: ein Verfahren, das später besonders von Schmidt und Zittel gewürdigt wurde. Mit Absicht spricht er von einem „sogenannten" Axencanal; hatten ihn doch seine Untersuchungen gelehrt, dass sich im Centrum der Spicula kein Canal, sondern ein Strang befindet, welchen er „Centralfaden" nennen will. Ueber die Anordnung der Nadeln spricht er wenig; dies wäre nicht die Sache des Histiologen.

Nach diesen allgemeinen Angaben geht er zur Specialbeschreibung

einiger besonders genau beobachteter Schwämme aus den drei Hauptgruppen über. Es würde uns zu weit führen, ihm hierin zu folgen und hoffen wir gelegentlich seine Ergebnisse noch zu verwerthen.

In demselben Jahre erschien ein (erstes) Supplement der adriatischen Spongien (358) von Schmidt, das merkwürdigerweise ebenfalls grösstentheils der Histiologie gewidmet ist, worin er aber nach meiner Meinung bedeutend hinter Kölliker zurückbleibt. Nichtsdestoweniger enthält diese neue Arbeit viel Erwähnungswerthes. Schmidt kämpft für die Sarcode-Theorie, wozu besonders die grosse Formveränderlichkeit der Gewebe ihm Veranlassung gegeben zu haben scheint. Nach ihm ist die Grundsubstanz amorphe Sarcode, worin Kerne und Körnchen, bisweilen auch „zellenähnliche Gebilde" zerstreut liegen. Von einem aus selbstständigen Zellen bestehenden Gewebe kann aber keine Rede sein*). Die Sarcode heisst der wesentliche Bestandtheil des Schwammkörpers, in welcher man ausser den erwähnten Körnchen und „Körnchen-Conglomeraten" noch echte Zellen mit Wimpern, die Wimperapparate oder „Wimperkörbe" darstellend, Zellen, welche er als Mutterzellen der Spicula auffasst, Eizellen und vielleicht auch Zoospermien findet. Ausserdem sind Fibrillen und Fasern sehr verbreitet; beide Namen verwendet Schmidt für die Skeletelemente der Hornspongien. Die Fasern entstehen nach ihm durch Verdichtung der Sarcode; Fibrillen nennt er die eigenthümlichen geknöpften Gebilde der Filiferen und fasst sie ebenfalls als zum Schwamm gehörige Hornfasern auf. Die Sarcode soll sich, wie gesagt, verdichten und als „ungeformte Sarcode" äusserliche Hautschichten, als „geformte Sarcode" Stränge, Fasern und Fibrillen bilden können. Als Zellencomplexe wirken allein die Wimperkörbe, sagt Schmidt; und dass er nur diese Organe als zellige Gewebe ansieht, beweist noch der Satz: „andre aus Zellen zusammengesetzte Organe scheinen nicht vorzukommen". Dass Schmidt deshalb die Spongien zu den Protozoen stellte, darf nach dem Gesagten Niemand wundern. Meinte er doch, es sei das Wichtigste, dass er „für die Spongien denselben Nachweis geführt, welchen Haeckel für die Radiolarien führte, dass ihr Körper theilweise aus selbstständig gebliebenen, theilweise aus verschmolzenen Zellen besteht, und dass die Sarcode dem verschmolzenen Protoplasma mehrerer Zellen entspricht." Die Tragweite dieser Worte kann man aus dem Obenerwähnten schätzen. Eine Beschreibung neuer Arten und systematische Ergänzungen schliessen seine Arbeit. Doch hierüber später.

Einen wichtigen Fortschritt auf dem Gebiete der Anatomie, besonders der Kalkschwämme, machte Lieberkühn im Jahre 1865 (251). Wir finden hier zum ersten Male eine genauere Schilderung des Baues von *Grantia* (*Ascon* H.) und von *Sycon*. Lieberkühn waren offenbar nur

*) Nach Beobachtungen an *Reniera palmata*. Es ist mir nicht ganz klar, ob er diesen Satz auf alle Schwämme ausdehnen will.

zwei Schichten bekannt; er stellte sich die Kalkschwämme vor als aus einer „Gallertsubstanz“ (dem Exoderm Haeckel's) und einer Schicht Wimperepithel bestehend. Letzteres kommt bei *Grantia* nicht in Form runder Behälter, wie z. B. bei *Spongilla* vor, sondern bildet „Platten“. Bei *Sycon* dagegen findet man dieses Epithel in den Ausbuchtungen der Innenfläche. Zwei bedeutende Entdeckungen sind also hier gemacht: erstens das Vorhandensein eines mit Ausnahme des oberen Randes continuirlichen Wimperepithels bei *Grantia* und zweitens die eigenthümlichen Wimperapparate von *Sycon*. Sehr wichtig scheinen mir auch L.'s Befunde über das Wachsthum dieser Wimperapparate. Dieses sind aber alles Thatsachen, welche nicht nur historisches Interesse haben, sondern später nochmals ausführlich besprochen werden müssen. Ueberhaupt können unsere Referate kürzer werden, je mehr wir uns der jüngsten Zeit nähern und Arbeiten zu besprechen haben, deren Ergebnisse dem heutigen Standpunkte unseres Wissens entsprechen und deshalb in den betreffenden Special-Abschnitten untergebracht worden sind. Dort suche man in der Folge, was hier übersehen scheint.

Fritz Müller publicirte noch im Jahre 1865 eine Arbeit über einen merkwürdigen Hornschwamm von Desterro, den er *Darwinella aurea* (297) nannte. Ausser den gewöhnlichen verästelten Hornfasern besitzt dieses Schwämmlein „sternförmige Nadeln“, welche ebenfalls aus sogenannter Hornsubstanz bestehen. Die Sterne zeigen in der Regel vier, fünf oder sechs Strahlen, bisweilen aber auch drei, sieben oder acht. Müller sieht in dem Vorkommen dieser Gebilde eine Stütze für Darwin's Theorie. Er denkt sich nämlich die dreistrahligen Hornnadeln als die primitiv entstandenen, aus welchen sich durch Auflagerung von Kalk oder Kiesel die Kalk- resp. Kieseldreistrahler entwickelt haben könnten. Einwände gegen diese allerdings plausible Auffassung werden aber bald folgen.

Die Arbeit von Billings (26) über fossile Schwämme habe ich nicht zu Gesicht bekommen.

Wir kommen nun zum Jahre 1866, welches sich wie das Jahr 1862 durch das gleichzeitige Erscheinen zweier wichtiger Arbeiten über Systematik auszeichnet.

Erstens haben wir den zweiten Band von Bowerbank's Monograph (47) zu erwähnen. Er enthält die systematische Beschreibung von circa 30 Gattungen mit beinahe 200 Arten, welche aber zum Theil schon früher*) von ihm in den „Transactions“ beschrieben waren.

Zweitens gab Schmidt nochmals ein Supplement (359) heraus. Das werthvollste in dieser Schrift ist die Kritik der Bowerbank'schen Gattungen; Schmidt bekam glücklicher Weise viele Originale Bowerbank's unter die Augen und konnte also mehrere Arten und Gattungen mit Bestimmtheit identificiren. Neue Beobachtungen an lebendigem und

*) Siehe S. 70.

conservirtem Material lehrten ihn weiter, dass zwei Arten von Poren existiren, nämlich permanente und vergängliche. Die eigenthümlichen, zuerst von Bowerbank beobachteten Einströmungsorgane der Geodien nahm nun auch Schmidt wahr und wundert sich selbst, sie früher übersehen zu haben. In den Sphincteren meint er „das erste wohl constatirte Beispiel des Vorkommens (willkürlich) contractiler Fasern im Körper der Spongien" zu erkennen. Dieser Umstand stellt nach Schmidt die Schwämme „weit über die Radiolarien und wohl auch über die Infusorien"**). Am Schluss des Werkes giebt er die „Resultate für die Kenntniss der geographischen Verbreitung", worin er die brittischen und adriatischen Faunen mit einander vergleicht. Als besonders charakteristisch für die Adria scheint ihm das Vorkommen von Leder- und Hornschwämmen.

Grave äussert (160) die Meinung, dass der Körper der Schwämme nicht aus einer einfachen Gallertmasse bestehe, sondern dass zunächst drei, vielleicht vier Schichten von ganz verschiedener Gewebsart wahrzunehmen seien. Die „Comptes rendus" geben von dieser Abhandlung leider nur einen Auszug, und es bleibt somit fraglich, ob das Original die nöthigen, aber hier fehlenden Belege zu seinen Behauptungen enthielt. Dem Wortlaut nach möchte ich Grave als den Entdecker der Epithelien der Schwämme bezeichnen.

Bei dem jetzigen Stand der spongiologischen Kenntnisse wundert man sich mit Recht darüber, dass Haeckel in seiner 1866 erschienenen „Generellen Morphologie" die Schwämme noch zu den Protisten bringt und sagt: „die Rhizopoden stehen unter allen Organismen den Schwämmen am nächsten". Lange sollte er aber bei dieser Meinung nicht beharren.

Einer grossen systematischen Arbeit Gray's begegnen wir im nächsten Jahre. Nicht zufrieden mit den Systemen Bowerbank's und Schmidt's stellte Gray (169) ein neues auf, wovon jedoch nur spärliche Reste sich bis jetzt bewährt haben. Seine Eintheilung der sämmtlichen *Porifera* in zwei „subclasses" *Poriphora* (lies: *Porifera*) *silicea* und *Porifera calcarea* ist eine durchaus natürliche und also aufrecht zu halten. Hiergegen sind die Mehrzahl der Unterabtheilungen so gezwungen wie möglich und ganz unbrauchbar. Das „arrangement" hat allein als fleissige (nur nicht fehlerfreie) Zusammenstellung einigen Werth; die Kritik folge später.

Selenka beschrieb (391) einige neue Schwämme aus der Südsee, welche ihm besonderes Interesse zu haben schienen; darunter vier sogenannte Hornschwämme. Besonders merkwürdig erscheint das Sponginskelet seiner *Spongelia horrens*, weil die Fasern eigenthümliche Kapseln mit Zellen einschliessen. Verf. meint, dass diese Zellen „vermuthlich den Pflanzen zuzurechnen" seien. Unter drei Kieselschwämmen ist besonders

**) Vergl. Schmidt (358) pag. 21.

Stelletta raxe zu erwähnen, da die Formen der Spicula auf eine nahe Verwandtschaft mit *Tethya* hinweisen, und mittelst letzterer Gattung also die Suberitiden sich den Tetractinelliden nähern. Die *Lacinia stellifica*, welche Selenka zu den *Gummineae* stellen will, ist aber, wie F. E. Schulze (377 p. 37) gefunden hat, kein Schwamm, sondern eine zusammengesetzte Ascidie.

Nochmals begegnen wir einer ausführlichen Arbeit Lieberkühn's. Er beginnt (252) mit der Besprechung von Kölliker's Icones, und ist mit der Eintheilung der Spongiengewebe in vier Gruppen einverstanden. Der Unterschied aber in den Auffassungen Schmidt's und Kölliker's gab ihm Veranlassung, die Sache noch einmal genauer zu untersuchen. In den Gemmulae von *Spongilla* sah er sehr eng zusammenhängende Zellen mit stark lichtbrechenden Körnchen und einem dadurch oft maskirten Kern. Dergleichen Zellen können also sehr leicht als „Körnchenhaufen" angesehen werden. Sehr genau wird dann die Keimung des Flussschwammes beschrieben. Die anfangs einander sehr eng anliegenden Zellen runden sich mehr und mehr ab, wodurch sie Zwischenräume offen lassen. Sie sind jetzt viel leichter von einander zu trennen und können hyaline Fortsätze aussenden, und darin gehen eventuell Körnchen mit. Allmählich entstehen nun in diesem contractilen Gewebe Lücken, „die Anfänge des Canalsystems". Dann treten auch die Wimperapparate auf, nebst den immer häufiger werdenden Nadeln des Gerüstes. (Die Körnerballen gleichenden Zellen werden spindel- oder sternförmig.) Dass auch an erwachsenen Schwämmen die Form der Zellen und die gegenseitige Lage wenig dauerhaft ist, und dass selbst das Gewebe auf mechanische Reize sich verhältnissmässig schnell contrahirt, war besonders an den Ausströmungsöffnungen sichtbar. Aber auch die geschlechtliche Fortpflanzung beobachtete Lieberkühn und beschrieb die verschiedenen Furchungsstadien. Die Eier, Embryonen und Zoospermien sitzen nach ihm in einfachen Lücken des contractilen Parenchyms.

Hancock publicirte in demselben Jahre seine neuen Untersuchungen über die Bohrschwämme (187). Seine früher geäusserte Meinung, dass die Schwämme die bekannten Löcher selbst machen, fand er durchaus bestätigt, um so mehr, als er eigenthümliche Kieselkörperchen fand, welche nach ihm als Bohrwerkzeug dienen. Einige alte Diagnosen werden verbessert und vier neue Arten von *Cliona* beschrieben.

Es ist von diesem Jahre noch eine sehr phantastische Arbeit zu erwähnen; schon der Titel „on the Spongiae ciliatae as Infusoria flagellatae" (87) ist sonderbar. Der Autor, James Clark, Professor in Pennsylvania fand bei einem von ihm untersuchten Schwamm, den er für *Leucosolenia botryoides* Bwk. erklärt, die zwei bekannten Schichten, die er „cytoblastematous layer" und „monadigerous layer" nennt. Die Elemente der letzteren vergleicht er mit Monaden, und kommt nun zum Schluss, dass *Leucosolenia botryoides* Bwk. nur eine Monaden-Colonie ist. Aber noch mehr; auf Grund dieser einen Untersuchung erklärt Clark nicht

nur die übrigen Kalkschwämme, sondern sämmtliche Spongien für Monaden-Colonien und behauptet schliesslich*): „If one may draw an inference from the above considerations, it does not seem at all improbable that here after we shall find that the monads of the different genera of Sponges resemble the various genera of single and branching Flagellata; and then we shall be able to divide the former into such family groups as *Monadoidae, Bicosoccoidae, Codosigoidae, Anthophysoidae*" etc. etc.!

Oscar Schmidt gab eine Art vorläufige Mittheilung im Archiv für mikr. Anat.**), weil er fürchtete, die Herausgabe des dritten Supplementes zu seinen „Spongien des adriatischen Meeres" würde sich noch sehr verzögern. Er beschreibt bei *Dunsterrillia* neben den bewimperten Kanälen „nicht flimmernde". Schon Lieberkühn hatte bei andern Schwämmen diese Entdeckung gemacht, Schmidt jedoch konnte erst damals sie bestätigen.

Dies dritte Supplement konnte Schmidt aber schon im folgenden Jahre (1868) herausgeben. Diese neue Arbeit, „die Spongien der Küste von Algier" (360), zerfällt in drei Abschnitte. Der erste umfasst die specielle Beschreibung der Spongien von Algier; in ihm werden viele neue und interessante Schwämme erwähnt, welche Schmidt bei seinem Aufenthalt in Paris zu studiren Gelegenheit hatte. Die meistens von Lacaze-Duthiers und der französischen wissenschaftlichen Expedition nach Algier gesammelten Spongien befinden sich noch jetzt im Jardin des Plantes. Schmidt bringt die erwähnten Schwämme in folgende 7 Familien: *Halisarcinae, Gummineae, Spongiae* sive *Ceraospongiae, Chalineae, Fibrineae, Compagineae* und *Corticatae:* ich erwähne diese hier nur, weil Schmidt selbst diese Eintheilung später bekanntlich aufgegeben hat, und wir in diesem Werke auch nur ein Paar von diesen Namen beibehalten werden. — Der zweite Abschnitt giebt Ergänzungen zur Fauna des adriatischen Meeres und dann eine Beschreibung der bei Cette gefundenen Arten. In dem dritten endlich legt Verf. seine Ideen über die „Verwandtschaftsverhältnisse der mittelmeerisch-adriatischen Spongien" dar. Er betont, dass zwischen recenten und fossilen Schwämmen fast gar keine Verwandtschaft existirt, ebensowenig wie die Mittelmeerformen mit den britischen in engerem Zusammenhange stehen. Unter den recenten Spongien nehmen die Kalkschwämme einen ganz besonderen Platz ein, während die übrigen unter sich manche Verwandtschaft haben. Die Halisarcinen hängen mit mit den Gummineen zusammen; aus diesen soll man sich die Hornschwämme entstanden denken. Bekanntlich behauptet Schmidt, die sogen. Hornsubstanz sei „verdichtete Sarcode", und wenn dies wahr ist, dann steht der oben ausgesprochenen Meinung auch nichts im Wege. Den Hornschwämmen sehr nahe verwandt sind nun selbstverständlich die Chalineen, Compagineen und Fibrineen; weniger schon die Corticaten.

*) l. c. pag. 324.

**) Arch. mikr. Anat. Bd. III. (1867) p. 390—392.

Eine sehr wichtige Arbeit, deren Tragweite sich erst später herausstellen sollte, lieferte in dem nämlichen Jahre der Russe (damals noch Student in Jena) Mikluclio-Maclay (288). Während seines Aufenthaltes auf Lanzarote, einer der canarischen Inseln, studirte er besonders einen dort sehr häufigen Kalkschwamm, den er nach den Urbewohnern der Insel *Guancha* nannte. Eine mikroskopische Untersuchung seiner *Guancha blanca* (*Ascetta blanca* H.) lehrte ihn, dass der ganze Schwamm aus einem Sack besteht, dessen Oeffnung, Mund, in eine mit Flimmerepithel ausgekleidete Höhle führt; diese Höhle stellt nach Verf. die verdauende Cavität dar, eine Meinung, die aber gar nicht weiter bewiesen wird. Aeusserlich besitzen die Guanchen viele „Unebenheiten", indem die Schenkel der Spicula überall hervorragen. Die letzteren liegen aber nicht frei zu Tage, sondern sind von einer zarten Haut, einer homogenen Cuticula, überzogen. Von grossem Werth scheint auch seine Behauptung, dass die äusserlich verschiedensten Formen wahrscheinlich bloss „Zustände eines und desselben Schwammes" sind. Hiermit wird auf die ausserordentlich starke Polymorphose dieser Spongien hingewiesen. In Betreff der Fortpflanzung stellte sich heraus, dass zu gewissen Zeiten die „verdauende Cavität .... mit einer zelligen Masse" erfüllt ist. Nach kurzer Zeit werden diese Zell-Conglomerate kleiner, und es entstehen schliesslich gesonderte, mit langen Wimpern ausgestattete Embryonen, welche in der Höhle eine Zeit lang umherschwimmen, um endlich das Mutterthier zu verlassen. Nachher setzten sich die Schwärmlarven am Glase fest. — Ausser dieser Fortpflanzungsweise fand Verf. noch eine „Gemmulabildung". Eine zweite Abtheilung seiner Schrift handelt besonders über den coelenterischen Apparat der Schwämme. In der Regel existiren mehrere kleinere Oeffnungen zur Aufnahme der Nahrung; oft sind aber eine oder mehrere besonders entwickelt; in dieser Weise ist das bekannte Osculum aufzufassen. Mikluclio-Maclay meint nämlich wahrgenommen zu haben, dass wohl in der Regel ein Wasserstrom aus dem Osculum austritt, gelegentlich aber auch umgekehrt das Wasser dort eintritt. Das Osculum ist also zugleich Mund und Anus (vergl. Abschn. Physiol.). Haeckel hat (Gen. Morph. II, p. 145) gelehrt, dass die Cormen oder Stöcke durch „unvollständige Spaltung der Personen" entstehen. *Guancha blanca* ist nun nach Verf. ein Beispiel von Stockbildung durch Verwachsung, Concrescenz (l. c. pag. 235). Dass er zum Schluss gelangt, Schwämme und Coelenteraten seien „Abkömmlinge derselben Grundform", ist nach dem Gesagten ganz logisch.

Wyville Thomson äussert (406) als seine Meinung, dass die Classification der *Porifera* bis jetzt eine sehr dürftige ist; von allen Versuchen, die gemacht sind, befriedigt ihn Schmidt's System am meisten. Gray's Eintheilung der Spongien in zwei Hauptabtheilungen, *Porifera calcarea* und *P. silicea* (Gray) will er beibehalten und schlägt schliesslich vor, die *P. silicea* Gray's in fünf Ordnungen zu theilen: *Vitrea*, *Halichondrida*, *Corticata*, *Arenosa* und *Halisarcina*. Die *Halichon-*

drida umfassen drei Unterordnungen: *Halichondrina*, *Gummina* und *Spongina*. — Nach diesen systematischen Auseinandersetzungen giebt Verf. eine nähere Beschreibung seiner *Vitrea*, die später allgemein Hexactinelliden genannt werden, jedoch auch Lithistiden enthalten.

Claus' Arbeit über *Euplectella aspergillum* (88) verspricht im Titel mehr, als sie thatsächlich leistet. Ausser guten, später zu erwähnenden Beobachtungen am Skelete dieses schönen Schwammes findet man nicht viel. Vom Baue des Canalsystemes und der Weichtheile ist nicht die Rede. Niemand wird behaupten wollen, dass die oberflächliche Vergleichung von *Euplectella* mit „*Sycon*" viel Werth hat; viel weniger noch die hingeworfenen Bemerkungen über den Platz, welchen *Euplectella* im System einzunehmen hat.

Lovén publicirte (263) ebenfalls eine kleine Arbeit über eine merkwürdige Spongie von Norwegen, die er in der Gattung *Hyalonema* unterbringen wollte. Diese Behauptung beruht weniger auf äusserlichen Aehnlichkeiten, als auf der Thatsache, dass zahlreiche Spicula in der Mitte eine Anschwellung zeigen, und zwar in der Weise, dass die Centralfäden in diesen Anschwellungen senkrecht auf der Hauptaxe stehen, ganz wie es M. Schultze für die grossen Nadeln der *Hyalonema Sieboldii* beschrieben hat.

Kurz nach dem Erscheinen der englischen Uebersetzung dieser Arbeit in den „Annals" gab Gray ebendaselbst*) noch eine Notiz über *Hyalonema*, die ich nur deshalb erwähne, weil Gray richtig angiebt, dass *H. Sieboldi* nicht, wie selbst Max Schultze meinte, mit dem verdickten Ende im Schlamme stecke, vielmehr mit dem Nadelschopf, eine Meinung, die auch schon Lovén (l. c.) vertheidigt hat.

Carter beschrieb (67) im folgenden Jahre ein Paar neue Schwämme, *Tethya arabica* und *Geodia arabica*, und gab dazu eine verbesserte Beschreibung von *Tethya lyncurium* und *Pachymatisma Johnstonia*. Seine allgemeinen Notizen am Schluss dieser Arbeit interessiren uns hier am meisten. In dem Kapitel über „Pores und Oscules" weist er richtig auf die Verwirrung im Gebrauch des Wortes „pore" hin; man solle sich davor hüten, alle als Poren gedeuteten Organe für homolog zu halten. Ferner giebt er eine genaue Beschreibung von den eigenthümlichen Poren (s. lat.) bei *Geodia* und *Pachymatisma*. Der zweite Abschnitt handelt über die „globular crystalloids", wie Carter die von Bowerbank irrthümlich als „ovaria" gedeuteten Kieselkörper der *Geodia* Rinde nennt. In Hinsicht der Entstehungsweise ist Verf. mit Bowerbank einverstanden; die Deutung als Ovaria kann er aber nicht gutheissen und widerlegt ihn völlig. Schliesslich spricht er noch über die „reproductive elements" und erwähnt dabei die „gemmules" seiner *Tethya arabica;* dann über die

*) Gray, On a new Free Form of *Hyalonema Sieboldii*, and on its manner of growth. In Ann. and Mag. II. (1868), pagg. 264—276.

Spicula, und über die Classification. Die beiden letzten Abschnitte haben nur systematischen Werth und brauchen hier nicht behandelt zu werden.

Bowerbank gab 1869 den Anfang seiner Monographie über die „Siliceo-fibrous Sponges", d. h. Lithistiden plus Hexactinelliden heraus. Nach einer Kritik der vorhandenen Arbeiten Gray's und Wyv. Thomson's und einigen kurzen allgemeinen Notizen geht er zur Beschreibung der ihm bekannten „Siliceo-fibrous Sponges" über. Er unterscheidet sieben Genera, von denen zwei, *Kaliapsis* und *Parisiphonia*, neu sind.

Von viel allgemeinerem Interesse sind aber Haeckel's bekannte Aufsätze in der Jenaischen Zeitschrift (178 und 179): „Ueber den Organismus der Schwämme und ihre Verwandtschaft mit den Korallen", und „Prodromus eines Systems der Kalkschwämme". Ist diese Arbeit auch nur eine vorläufige Mittheilung der 1872 publicirten grossen Monographie, so sind doch die in ihr ausgesprochenen Resultate wichtig genug, um behaupten zu können, dass von ihr wieder eine neue Periode in der spongiologischen Geschichte datirt. Man kann gewiss sehr viel gegen Haeckel's Methoden einwenden, man darf sogar sagen, dass einige Hauptsachen in der Arbeit grundfalsch sind, und doch steckt, glaube ich, so viel Schönes darin, dass man nicht zu weit geht, wenn man Haeckel als einen neuen Stern auf unserem Gebiet begrüsst. Die Untersuchungen Miklucho-Maclay's*), angestellt auf einer der canarischen Inseln, wo er den Winter 1866/67 mit Haeckel zugebracht hatte, scheinen Haeckel selbst Veranlassung dazu gegeben zu haben, die Kalkschwämme näher zu untersuchen und die canarischen Formen mit denjenigen von anderen Gegenden zu vergleichen. So lernte er bald 42 Genera und 132 Species kennen, von denen ungefähr die Hälfte neu war. Eine Zusammenfassung der Hauptresultate finden wir Seite 212. „Die Schwämme sind den Korallen unter allen Organismen am nächsten verwandt. Gewisse Schwämme sind von gewissen Korallen nur durch den geringen Grad der histologischen Differenzirung, und namentlich durch den Mangel der Nesselorgane verschieden. Die wesentlichste Organisations-Eigenthümlichkeit der Schwämme ist ihr ernährendes Canalsystem, welches dem sogenannten coelenterischen Gefässsystem, oder dem Gastrovascular-Apparat der Coelenteraten, und namentlich der Korallen, sowohl homolog als analog ist. Bei den Schwämmen entstehen, ebenso wie bei den Korallen und wie bei den Coelenteraten überhaupt, alle verschiedenen Theile des Körpers durch Differenzirung aus zwei ursprünglichen, einfachen Bildungshäuten oder Keimblättern, dem Entoderm und Ectoderm. Diese beiden Blätter entstehen durch Differenzirung aus den anfangs gleichartigen Zellen, welche (aus der Eifurchung hervorgegangen) den kugeligen Leib des flimmernden Embryo oder der primitiven Larve (Planula) zusammensetzen. Aus dem inneren oder vegetativen Keimblatt, dem *Entoderm*, entsteht das ernährende Epithelium des Canalsystems und die Fortpflanzungsorgane.

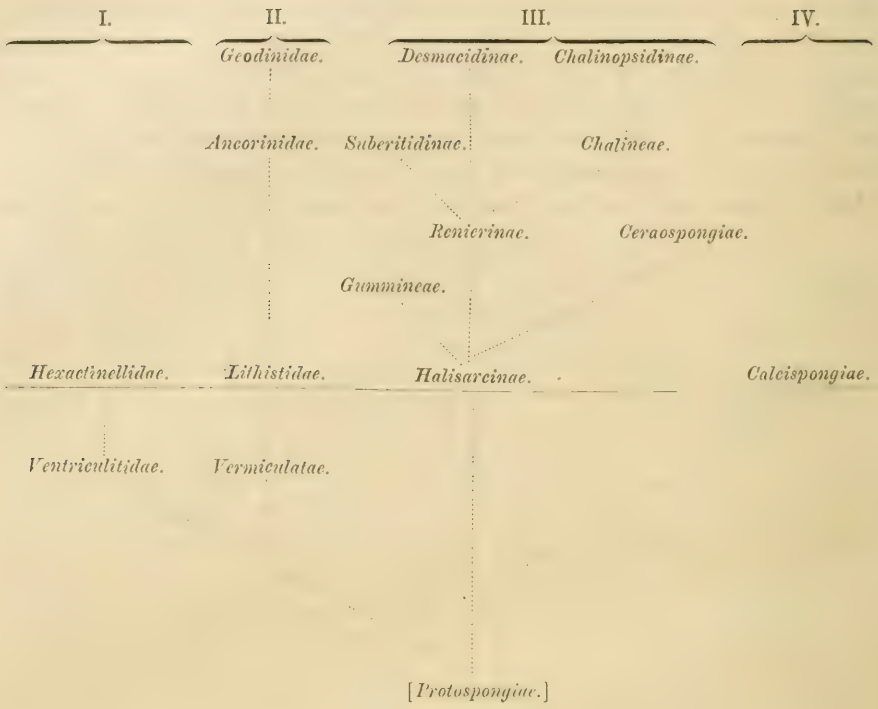
*) Siehe S. 78.

Aus dem äusseren oder animalen Keimblatt, dem *Ectoderm*, entstehen alle übrigen Theile." Dementsprechend theilt Haeckel die Coelenteraten in zwei Gruppen: *Spongiae* s. *Porifera* und *Acalephae* s. *Cnidae* s. *Nematophora*. Die Kalkschwämme bilden nun eine besondere „Legion" und werden im „Prodromus" (179) in 6 Ordnungen mit 18 Familien getheilt. Diese Ordnungen sind hauptsächlich auf die Individualität gegründet. Dass hierin ein grosser Fehler liegt, hat Verf., scheint es, damals schon geahnt, später (181) selbst zugegeben und dann sein System verändert.

Die im Jahre 1868 unternommene Expedition mit dem englischen Dampfer „Lightning" hat auch verschiedene Schwämme mitgebracht, unter welchen eine neue Hexactinellide, die Sir Wyville Thomson in den Phil. Trans. von 1869 unter dem Namen *Holtenia* beschrieb. Auch hier finden wir zwar eine sehr genaue Beschreibung des Skelettes, aber Nichts über die Weichtheile. Trotzdem glaubt Thomson im Stande zu sein, auf Grund seiner Beobachtungen an *Holtenia* für die Glasschwämme, denen er schon früher (406) den Namen „*Vitrea*" zu geben vorschlug, und die übrigen *Porifera* eine neue auf Schmidt'sche Grundlagen basirte Eintheilung aufzustellen. Neben guten Beobachtungen finden wir bei Thomson auch wieder grosse Irrthümer, die ihren Grund im Mangel an anatomischen Kenntnissen haben. So z. B. sein Streben, die Spongien als verwandt mit den Radiolarien zu den Protozoen zu stellen. Dagegen waren ihm die Skeletverhältnisse zu gut bekannt, um nicht bestimmt behaupten zu können, dass die „Vitrea" ihre nächsten Verwandten unter den fossilen Ventriculiten haben.

Schliesslich haben wir vom Jahre 1869 noch zwei Arbeiten Oscar Schmidt's zu erwähnen. Die erste (361) ist fast nur systematisch. Es werden in ihr einige grönländische Spongien, hauptsächlich Kalkschwämme beschrieben; als allgemeines Resultat ergibt sich, „dass die grönländische Küste für Kalkschwämme ein fast gedeihlicherer Boden ist, als das Mittelmeer" (l. c. pag. 90), eine Behauptung, die mir aber noch nicht bewiesen scheint.

Die zweite Arbeit (362) enthält „das natürliche System der Spongien". Bekanntlich hat Schmidt schon früher (360) versucht, ein solches zu geben, hat aber jetzt Fehler darin gefunden und glaubt nun folgenden Stammbaum aufstellen zu können (s. folg. Seite). Der Name „*Protospongiae*" ist für eine problematische Urgruppe gewählt. Eine Kritik dieses Systemes scheint uns hier nicht am Platz; nur wollen wir auf die Thatsache aufmerksam machen, dass bei dieser Eintheilung hauptsächlich die Axen der Kieseltheile in Betracht gezogen sind. Dass „hiermit ein wesentlicher Fortschritt erzielt" ist, glauben wir mit Schmidt; man darf aber nicht vergessen, dass schon Kölliker die Kieseltheile nach der Beschaffenheit des Centralfadens eintheilte. Schmidt aber gebührt das Verdienst, hierauf ein System gegründet zu haben. Nachdem Verf. nun noch gezeigt, dass sehr allmähliche Ueber-



gänge von Familie zu Familie wie von Gattung zu Gattung und von Species zu Species vorkommen, gelangt er zu dem, wie uns scheint, völlig richtigen Schlusse, „dass die Spongien Organismen sind, welche sich trotz ihres wahrscheinlich sehr hohen Alters noch immer in dem Zustande der Formflüssigkeit und unbegrenzten Racenbildung, in dem Zustande beweglichster Anpassung befinden“ (l. c. p. 266).

Im Anschluss hieran publicirt nun Schmidt 1870 eine neue Arbeit (363), die in drei Abtheilungen zerfällt. Das erste Kapitel betitelt er „Betrachtungen zur Systematik“; nachdem er in ihm noch einmal darauf hingewiesen, dass nahezu kein Merkmal bei Spongien constant ist, unterwirft er die Harttheile, welche noch am wenigsten innerhalb einer Species variiren, einer genaueren Prüfung und unterscheidet vier Spicula: 1) die einaxigen Kieselkörper, deren einfachste Form die „Spindel“ ist. Davon können erstens abgeleitet werden „Stift“, „Stecknadel“ und „Stab“, dann „Dornennadeln“ oder „Knotennadeln“, und schliesslich auch „Bögen“, „Spangen“, „Haken“ und „Anker“ (der Desmacidinen); 2) die Kieselkörper, deren Grundform die dreikantige reguläre Pyramide ist. Hierzu gehören einmal die verschiedenen „drei- und vierstrahligen Sterne“, wie sie so allgemein bei Kalkschwämmen verbreitet

sind und dann die „Anker“*) (der Tetractinelliden); 3) die dreiaxigen Kieselkörper, bis jetzt nur bei den irrthümlich sogenannten Hexactinelliden vertreten, und 4) die vielaxigen Kieselkörper, oder wie Schmidt sagt, „mit unendlich vielen Axen“. Zu dieser letzten Gruppe gehören die „Kugeln“ und „Sterne“ mit ihren Modificationen. — In Betreff der zusammenhängenden Skelete der Schwämme bespricht er erstens die Hornschwämme und Chalineen. An seiner früher geäusserten Meinung, die Hornmasse entstehe aus verdichteter Sarcode-Substanz, hält er noch immer fest. Dass irgendwo Zellen an der Entstehung betheiligt seien, hat er niemals beobachtet. Die Anordnung der Spicula zu Netzen oder Bündel glaubt er auf Strömungsverhältnisse zurückführen zu können, wie er diese auch auf die „Wurzelschöpfe“ von *Hyalonema* u. A. anwendet. Nach ihm soll das aus dem Schwamm strömende Wasser dem Thiere eine drehende Bewegung geben und es so allmählich in den Schlamm einbohren. Schliesslich bespricht Verfasser in diesem Abschnitte den morphologischen Werth der Poren und Oscula und einiger accessorischen Gebilde, wie Wurzel, Rinde etc. — Das zweite Kapitel enthält die specielle Beschreibung vieler atlantischen Schwämme. Im Vorwort erzählt Schmidt, das Material sei ihm sehr reichlich zugeflossen**); zwei grosse Museen, das Kopenhagener und das von Cambridge Mass. lieferten ihm die schönsten Vergleichsobjecte. Um so mehr ist es zu bedauern, dass oft so absolut ungenügende Diagnosen von neuen Species gegeben sind. Mehr als einmal kommt es vor, und nicht nur in dieser Arbeit Schmidt's, dass neue Species in zwei oder drei Zeilen abgehandelt werden, ja oft ohne irgend eine erklärende Figur. Verf. hat hieran wohl nicht gedacht, als er im Vorwort niederschrieb, dass „die Gründlichkeit nicht vernachlässigt“ werden darf. „Umfassende Uebersichten“ hat er gegeben, ohne Zweifel, aber .... die nach ihm gekommenen Forscher müssen es empfunden haben, dass seine Species oft nicht wiederzuerkennen sind. Und damit ist man gewiss keinen Schritt vorwärts gekommen.

Einige Monate vor dem Erscheinen dieser Arbeit Schmidt's publicirte der schon bekannte Miklucho-Maclay eine neue Schwammstudie (289), worin ebenfalls die grosse Variabilität der Species betont wird. In *Veluspa polymorpha* (n. g.; n. sp.) findet er eine Spongie, die in so verschiedenen Gestalten vorkommt, dass manche Forscher sie für differente Arten erklären würden. Dass er unter diesem Namen sogar ganz verschiedene Genera beschrieben hat, hat sich bekanntlich später***)

*) Es ist auffällig und nicht zu billigen, dass Schmidt das Wort „Anker“ in zwei ganz und gar verschiedenen Bedeutungen gebraucht.

**) Schmidt scheint selbst etwas vor dem reichen Material erschrocken zu sein. So wenigstens erkläre ich mir seinen Ausruf: „Indem ich mit meinen spongiologischen Untersuchungen die Säulen des Herkules überschreite, stehe ich vor einer Aufgabe, die in ihrem ganzen Umfange nur mit den Kräften eines Heroen bewältigt werden könnte.“

***) de Merejkowski (280).

herausgestellt. Ausser dieser *Veluspa* beschrieb er *Spuma borealis* (n. g.; n. sp.), *Euspongia Brandtii* (n. sp.) und *Baeria ochotensis* (n. g.; n. sp.). Seine Theorien über den Gastrovascular-Apparat, sowie seine Behauptung, Oscula und Poren seien homotyp, sind nicht genügend begründet.

In der Ueberzeugung, dass die von Esper (128, 129) abgebildeten und beschriebenen Spongien nur mittels der Original-Exemplare zu bestimmen seien, glaubte Ehlers (113) eine nützliche Arbeit zu thun, wenn er die im Erlanger Museum befindlichen Esper'schen Originalia einmal genauer studirte. Seine Resultate veröffentlichte er in einer als „Programm zum Eintritt in den Senat" publicirten Schrift. Leider sind nur wenige von den Esper'schen Spongien noch vorhanden. Die *Ceraospongiae* bringt Verf. in fünf Genera, die *Chalineae* in drei, die *Fibrineae* in neun und die *Compagineae* in fünf Gattungen unter. Er hat sich so viel wie möglich an Schmidt's System gehalten, aber doch einige neue Namen einführen müssen.

Harting's (190) Monographie über *Poterion* beweist, wenn dies noch nothwendig wäre, wie wenig die äussere Form eines Schwammes zu Species-Unterscheidung dienen kann. Der Umstand, dass er sehr viele Exemplare (in Holland allein 22!) untersuchen und vergleichen konnte, lehrte ihn, dass *Poterion Neptuni* nicht nur in Grösse, sondern auch in Gestalt sehr veränderlich ist. Die zahlreichen Varietäten brachte er in vier Subspecies unter und studirte ausserdem *P. Amphitritae* (n. sp.). Ueber die Anatomie weiter unten.

Nachdem die Arbeit Haeckel's (179) auch in das Englische übersetzt worden war*), veröffentlichte Saville Kent**) bald einen Aufsatz, worin er Haeckel's Ansichten in Betreff der Verwandtschaft der Spongien mit den *Hydrozoa* bestritt; hiergegen opponirte nun aber wieder Ray Lankester***) und nahm Haeckel in Schutz.

In seiner Arbeit über den feineren Bau von Seeschwämmen (68) spricht Carter den Satz aus, dass Diese „mutatis mutandis" dieselbe Structur haben, wie die von ihm früher (65) beschriebenen Spongillen. Als Untersuchungsmaterial dienten ihm hauptsächlich Kieselschwämme; er fand aber auch bei einem Kalkschwamme (*Grantia nivea*) die nämlichen Geisselkammern wie bei *Spongilla*. Seine Unsicherheit in Betreff der Richtung der Geisseln (ob nach innen oder nach aussen) sucht er so zu erklären, dass, weil die Geisseln retractil und die Zellen amöboid frei beweglich sind, diese leicht ihre Lage verändern können. Es leuchtet ein, dass diese Erklärung eine sehr mangelhafte ist. Die Frage, was die Geisselkammern seien, namentlich was sie bezwecken, ist Carter klar: sie dienen zur Aufnahme der Nahrung; sie sind die wichtigsten Organe,

*) Ann. and Mag. (5) IV, 1869.
**) Ebenda V, p. 204.
***) Ebenda VI, p. 86.

„all the rest being subsidiary". Dass die Spongien den Polypen nahe stehen, hält er für nicht unmöglich, ist aber mehr geneigt, sie zu den Tunicaten in Beziehung zu bringen. Seine Gründe dafür sind freilich nicht besonders stichhaltig.

Schliesslich haben wir noch eine Arbeit Lieberkühn's (253) zu erwähnen, in der es sich um die Contractilität der Spongillen-Zellen handelt. Es stellt sich heraus, dass in den Zellen Vacuolen vorkommen, die einmal gross, ein anderes Mal zahlreicher und sehr klein, ja oft nicht mehr zu sehen sind; dass sie dann wirklich verschwunden seien, wagt Verf. aber nicht zu behaupten. Dass in diesen Vacuolen ein anderer Stoff (etwa eine Flüssigkeit) als in den Zellen selbst ist, wird dadurch bewiesen, dass die feinen im Plasma befindlichen Körnchen in den Vacuolen Molekularbewegungen zeigen. Diese Bewegungen der Vacuolen sind aber nach L. ganz unabhängig von den Contractionen der Zellen selbst. Verf. unterscheidet zwei Arten von Contractionen: solche der einzelnen Zellen und solche von ganzen Geweben, z. B. der Plasma-Balken und der Oscular-Röhren.

Haeckel publicirte im nächsten Jahre, 1871, wiederum einige vorläufige Resultate seiner Kalkschwammstudien; die „Monographie" sollte erst 1872 herauskommen. Inzwischen hatte er noch zwei Reisen unternommen, eine nach Norwegen und eine nach den adriatischen Küsten. Die dort angestellten Untersuchungen lehrten ihn, dass die Kalkspongien nicht, wie er früher behauptet aus Sporen, sondern aus durch Spermatozoiden befruchteten Eiern entstehen. „Die Zoospermien der Schwämme sind nämlich nichts weiter als modificirte Geisselzellen des Entoderms", behauptet er (180 p. 643). Hätte er nicht mehrmals den Befruchtungsact selbst gesehen, so würde er diesen Satz jetzt noch nicht so scharf aussprechen. Bei sehr vielen Schwämmen fand er aber männliche Geschlechtsproducte, und neben ihnen immer Eier: die Kalkschwämme seien also Hermaphroditen. – In Betreff der Systematik meint er nun auch das natürliche System gefunden zu haben, d. h. „den Stammbaum der Kalkschwämme und die Entstehung ihrer Arten." Wie er früher (179) schon ahnte, können die sämmtlichen Calcispongien in drei natürliche Familien zerlegt werden. Diese sind: *Ascones*, *Leucones* und *Sycones*, und stimmen mit den damals sogenannten *Micro-*, *Clado-* und *Orthoporcaten* überein. Die *Leucones* und *Sycones* stammen von den *Ascones* ab, hängen aber im Uebrigen keineswegs zusammen. Für die Eintheilung in Genera und Species sind die Spicula, weil diese „relativ constant" sind, allein verwendbar. Es giebt nämlich drei Grundformen der Spicula: Stabnadeln, Dreistrahler und Vierstrahler. Diese können entweder allein oder zusammen vorkommen; es sind also 7 Combinationen möglich, die auch alle existiren. Es giebt daher 3×7 natürliche (?) Genera.

Carter (69) meinte durch erneute Untersuchungen an der Küste von Devonshire den Beobachtungen Clark's (vergl. p. 76) beistimmen zu müssen. Seine Schlüsse sind nicht vollkommen die nämlichen, aber voll-

kommen so unrichtig. Bekanntlich meinte Clark, dass die Schwämme zusammengesetzte Flagellaten wären, weil zwischen den Geisselzellen und den einzelnen Flagellaten eine gewisse Aehnlichkeit besteht. Carter glaubt nun die Spongien mit den zusammengesetzten Tunicaten vergleichen zu können. „Further it follows", sagt er, „that, as these cells do take in crude material, they are as much the animals of the Sponge, as the little Ascidians are the animals of the compound Tunicata"*) (l. c. pag. 8).

Geinitz's „Elbthalgebirge in Sachsen", von welchem der erste Theil 1871, der zweite 1872 erschien, ist mir nie zu Gesicht gekommen.

Gray veröffentlichte**) im nächsten Jahre, 1872, einige Modificationen seines Systems. Er sagt, er habe Bowerbank in Betreff der Angaben über die „ovaria" der Geodien zuviel vertraut. Seine grosse Eintheilung in *Malacosporae* und *Chlamydosporae* giebt er jetzt auf. Näheres über Gray's System in dem betreffenden Abschnitt.

Bowerbank beschrieb (50) eine Reihe neuer Species und bildete einige davon sehr gut ab.

Eimer schrieb (124) einen anspruchvollen Artikel über „Samen und Nesselzellen in Schwämmen". Haeckel hatte behauptet, die Abwesenheit von Nesselzellen sei der wichtigste Unterschied zwischen Schwämmen und den übrigen Coelenteraten. Eimer sagt nun, „das wichtigste dieser Ergebnisse (seiner Untersuchung) ist das, dass ich mehrere Kieselschwämme mit Nesselzellen gefunden habe" (l. c. p. 281). Und hiermit glaubt er die Brücke über die letzte Kluft geschlagen zu haben. Es hat sich aber später herausgestellt, einmal dass diese Kluft nicht die letzte war, und dann, dass die Brücke etwas gefährlich für den Uebergang erschien. Die vermeintlichen Spongiennesselzellen gehören wahrscheinlich zu den in dem Schwamm lebenden Hydroidpolypen. Nach dem Gesagten wird sich Niemand darüber wundern, dass auch Eimer's Beobachtung von echten Samenelementen in Zweifel gezogen wird.

James Clark, dessen merkwürdiger Ansichten über den morphologischen Werth der Spongien man sich erinnern wird (vergl. S. 76, 77), gab 1872 eine anscheinend gute Beschreibung und Abbildung von der Anatomie von *Spongilla arachnoidea* n. sp.***), deutete aber alles falsch. Dass er ein guter Beobachter war, ergiebt sich, wie mir scheint, schon daraus, dass er auch früher bereits die Geisselzellen genau beschrieben und deren pulsirende Vacuolen schon richtig erkannt hatte. Er sah wahrscheinlich

*) Seine Freude über diese Entdeckung hat er schon früher (Ann. and Mag. VII, p. 445) geäussert. Ein Brief an Dr. Francis endigt mit den Worten: „Ex oriente lux used to be the old phrase; the ligth is now being reflected from America. It is from there that we must expect novelties now." Glücklicherweise sind nicht alle „novelties" aus Amerika so unbrauchbar wie die oben erwähnten!

**) Gray, Notes on the classification of the Sponges In: Ann. and Mag. IX, p. 442.

***) Clark, The American *Spongilla* a Craspedote Flagellate Infusorian. In: Amer. Journ. Sc. (3) II, p. 427. Auch in Ann. and Mag. IX, p. 71.

das die Oberfläche und Subdermal-Höhlen bekleidende Epithel, spricht sogar von einer „epithelium-like investing membrane", hält diese Zellen aber alle für amöbenartige Wesen, und die bekannten Kragenzellen nennt er „craspedote flagellate monads."

Wie wir gesehen haben, schwärmte Carter sehr für die Clark'schen Ideen. Sehr lieb war ihm ein neuer Befund, den er in den „Annals" (71) beschrieb; er meinte nämlich zwei Geisselzellen mit einander in Verbindung gesehen zu haben, und zwar auf eine an gewisse Protozoen erinnernde Weise; er spricht darum von einer „Zygosis"; die Zellen sollen sich mit den Kragen in einander schieben. Etwas mehr Phantasie noch, und man könnte diesen „sponge-animalcules" einen Coitus zuschreiben (man vergleiche C.'s Abbildung). In demselben Artikel beschreibt er zwei neue antarctische *Tethya* und das neue Genus *Rosella*. Am Schlusse erwähnt er weitläufig der schon von Johnston gekannten „elliptical bodies", und dann folgen einige Bemerkungen über das Wachsthum der Spicula.

Pagenstecher's „Geschichtliche Einleitung" (312) giebt eine gute Uebersicht über die Kenntniss der Schwämme; sie behandelt jedoch den Gegenstand nicht so ausführlich, dass wir für die vorliegende Arbeit viel Gewinn daraus hätten ziehen können.

Die über fossile Schwämme handelnden Arbeiten von Pomel (330), Schlüter (356) und Geinitz (144) standen mir nicht zu Gebote, ebensowenig wie vollständige Referate darüber.

G. O. Sars (352) gab unter dem Titel „On some remarkable forms of animal Life", zum Theil nach Manuscripten von M. Sars, eine Schrift heraus, in welcher drei thatsächlich sehr merkwürdige Spongien erwähnt werden. Besonders ist dies mit *Cladorhiza abyssicola* der Fall, einem Schwamme, der vollkommen wie ein Polypenstock aussieht.

Die wichtigste Arbeit des Jahres 1872 ist aber Haeckel's bekannte „Monographie der Kalkschwämme" (181). Einer der zwei Bände Text ist der Systematik, der andere der „Biologie" gewidmet, während der dritte Band einen Atlas von 60 Tafeln darstellt. Obwohl viel, sehr viel Schönes und Wissenschaftliches in der Arbeit steckt, so ist doch zu viel Haeckelianismus darin, um sie als eine Muster-Monographie oder welche Epitheta in der Regel gebraucht werden, anzusehen. Es wäre vielleicht nicht uninteressant, ein Mal, nach Ausschaltung der Wiederholungen, wodurch der dritte Band auf die Hälfte reducirt würde, zu registriren, was in Haeckel's apodiktischen Behauptungen bewiesen, und was Phantasie ist. Man würde dann sehen, dass man von den Kalkschwämmen .... und den „übrigen Schwämmen", wie der Autor fast immer sogleich hinzufügt, viel weniger weiss, als die „Monographie" vermuthen lässt. Wenn man jedoch diesen Punkt im Auge behält, Haeckel's Studie also mit scharfer Kritik liest, dann wird man auch das Geniale in dem Buche zu würdigen wissen und daraus Vortheil ziehen. — Die „Biologie der Kalkschwämme" zerfällt in vier Abschnitte. Zunächst kommt eine

Einleitung, Historisches, Methoden der Untersuchung und Methode der systematischen Classification. Im letzten Abschnitt wird dann mit den alten Ansichten über Systematik gebrochen, und nicht ohne scharfe Ironie werden zwei Systeme, ein natürliches und ein künstliches, aufgestellt, wie dies schon früher (vergl. S. 85) geschehen. — Der zweite grosse Abschnitt umfasst die „Morphologie der Kalkschwämme" (p. 89 bis 300). Er behandelt die Individualitätslehre oder Tectologie; Verf. nimmt jetzt vier Individuenstufen an: Plastiden, Idorgane, Personen und Stöcke, in welchen allen die Spongien, sei es auch nur vorübergehend, vorkommen können. Das zweite Kapitel ist der „speciellen Anatomie" gewidmet; in ihm werden Histologie und Organologie behandelt. Histologisch nimmt Haeckel bekanntlich nur zwei Schichten bei den Spongien an, nämlich *Entoderm* (die Geissel- oder Kragenzellen) und *Exoderm* (das „*Syncytium*" mit seinen Producten). Syncytium nennt er bei den Kalkschwämmen „die ganze Gewebsmasse, welche durch die Verschmelzung der Geisselzellen des Exoderms der Flimmerlarve entstanden ist, mit Ausschluss der darin gebildeten Kalknadeln" (l. c. S. 160). Es besteht dieses Syncytium aus 1) der Sarcodine, dem modificirten Protoplasma der verschmolzenen Zellen, 2) den übrig bleibenden Kernen und 3) den Spiculascheiden, einer Verdichtung der Grundsubstanz. Die Organologie umfasst die Beschreibung des Canalsystems und des Skeletsystems. Schon früher (vergl. S. 80) hat er „bewiesen", dass das cölenterische Canalsystem der Kalkschwämme in drei wesentlich verschiedenen Hauptformen sich ausbildet, den Microporeuten, Cladoporeuten und Orthoporeuten, und dass neben diesem Systeme sich noch ein zweites, davon verschiedenes Canalsystem entwickelt, das „Intercanalsystem". Was er im Prodromus Microporeuten genannt hat, nennt er jetzt *Ascones*; ebenso sind die Namen *Leucones* und *Sycones* an Stelle der früher gebräuchlichen getreten. In Bezug auf das Skeletsystem legt er das grösste Gewicht auf die Combination der drei Hauptformen der Nadeln: Stabnadeln, Dreistrahler und Vierstrahler. Das dritte Kapitel der Morphologie bespricht die Entwicklungsgeschichte, und zwar erstens die Ontogenie, dann die Phylogenie. Nach Haeckel ist die Keimung bei den verschiedenen Kalkschwämmen im Princip dieselbe. Die Eifurchung führt zur Morula, aus welcher eine Planula entsteht, die in die Gastrula übergeht, um den jungen Schwamm zu formen. Spätere Untersuchungen haben gezeigt, dass die Regelmässigkeit und Einförmigkeit so gross nicht ist, dass vielmehr sehr verschiedene Typen bestehen. Das Nähere hierüber wird seiner Zeit erwähnt werden. — Der dritte grosse Abschnitt behandelt die „Physiologie der Kalkschwämme", worunter auch die Chorologie und Oecologie ihren Platz finden. — In dem vierten grossen Abschnitte endlich bespricht Verf. die Stellung der Kalkschwämme im Thierreiche und ihr Verhalten zur Descendenztheorie. Er bezeichnet diesen Abschnitt als „Philosophie der Kalkschwämme".

Bowerbank (50) beschrieb 1873 einige neue Species, die weiter unten erwähnt werden sollen.

Carter (72) publicirte eine Studie über Hexactinelliden und Lithistiden, welche wie die eben angeführte Arbeit Bowerbank's fast ausschliesslich systematisches Interesse hat und daher hier nicht näher besprochen werden kann.

Unsere Kenntniss des Badeschwammes hat G. v. Eckhel (112) wesentlich gefördert durch Veröffentlichung einer Schrift unter dem Titel „Der Badeschwamm in Rücksicht auf die Art seiner Gewinnung, die geographische Verbreitung und locale Variation." Ich citire hier den vollständigen Titel, weil damit zugleich der Inhalt kurz wiedergegeben ist. Ein merkwürdiges Resultat, das wir aus Eckhel's Arbeit gewinnen, ist die grosse Raumbeschränktheit der brauchbaren Schwämme einerseits und der grosse Reichthum andererseits an Orten, wo sie vorkommen. Die Westküste der Türkei, die Küsten Griechenlands, die West- und Südküste von Kleinasien, die Küste von Syrien und Nordafrika bis Gibraltar sind die einzigen Stellen, wo Badeschwämme in hinreichender Menge vorkommen. Dazu gesellen sich noch die Bahamainseln in Amerika.

Im folgenden Jahre erschien endlich der dritte Theil von Bowerbank's Monographie der Britischen Schwämme (47). Er enthält die zu Vol. II. gehörigen meist gut ausgeführten Abbildungen und am Schluss Beschreibung und Abbildung neuer Species. Die nichtbritischen Arten beschrieb Bowerbank in den „Proceedings" (50).

Das Erscheinen von Haeckel's Monographie veranlasste Elias Metschnikoff, Einiges über die Entwickelungsgeschichte der Kalkschwämme zu veröffentlichen. Seine Untersuchungen sind hauptsächlich an *Sycandra raphanus* H. angestellt. Die ersten Stadien werden von M. viel genauer, als H. dies gethan, beschrieben. Auch M. fand die frei schwimmende Larve aus zwei distincten Schichten zusammengesetzt. Während aber Haeckel meinte, die nichtflimmernden Zellen würden zum Entoderm, kommt Metschnikoff gerade zu dem entgegengesetzten Schluss, nämlich dass die Cilien tragenden Zellen sich einstülpen. Schliesslich unterwirft M. die Kalkschwamm-Monographie einer scharfen Kritik und ist der Ansicht, ihr Autor habe etwas viel phantasirt. In wie weit M. Recht hat, haben spätere Untersuchungen schon gezeigt und werden es noch mehr thun.

Carter veröffentlichte in demselben Jahre noch zwei Arbeiten in den „Annals." In der ersten (73) spricht er über die nicht zum ersten Male erwähnten „seed-like bodies" von *Spongilla* und behauptet, die Gemmulae seien Anhäufungen von Eiern, giebt jedoch diese Meinung bereits in der zweiten Arbeit (74) wieder auf. Haeckel's Gastrula war nach Carter nichts Neues: „the ampullaceous sac", sagt er (73, p. 100), „is Haeckel's Gastrula developed in situ." Seine Beobachtungen über die Entstehung gewisser Spiculae (innerhalb Zellen) sind glücklicherweise viel besser. Die zweite Arbeit ist fast gänzlich der Embryologie gewidmet; es werden in ihr verschiedene Studien von *Halisarca*, *Grantia*, *Tethya*, *Esperia* u. a. beschrieben.

Ein denkwürdiges Jahr für die spongiologischen Kenntnisse war 1875. Bei der Besprechung von Grant's ausgezeichneten Arbeiten sagten wir, dass mit ihm für die Spongiologie eine neue Phase eingetreten sei. Wir haben jetzt das Erscheinen einer Studie zu erwähnen, welche in gleicher Weise neues Licht über die Schwämme verbreitete. Es war nämlich mein hochverehrter Lehrer und Freund, Prof. Franz Eilhard Schulze aus Graz, der in diesem Jahr die erste einer glänzenden Reihe Arbeiten über Spongien publicirte. Der durch mehrere, besonders histiologische Studien schon bekannte Forscher theilte in der Schrift „Bau und Entwicklung von *Sycandra raphanus*" die Resultate genauer Untersuchungen an diesem Kalkschwamme mit. Die wichtigste Entdeckung war das Constatiren zweier Epithelschichten, welche eine echte bindegewebige Masse einschlossen. Ich sage, das „Constatiren" der beiden Epithelschichten; denn bekanntlich hat schon Grave in den Comptes-Rendus (160) die Meinung ausgesprochen, dass die Schwämme aus drei differenten Schichten aufgebaut seien. Wie ich aber früher (s. S. 75) erwähnte, ist die Mittheilung Grave's zu apodictisch und kurz, als dass man bestimmt sagen könnte, er dürfe als der Entdecker der Dreischichtigkeit angesehen werden. Erst durch Schulze's genaue Angaben ist die genannte Thatsache festgestellt worden. Und damit sind die Spongien auf einer viel höheren Stufe angelangt, als man vor ihm meinte. Mit Ausnahme der mit Geisselzellen (Geisselepithel) ausgekleideten Radialtuben fand Schulze die ganze vom Wasser bespülte äussere Oberfläche, so wie die sämmtlichen zu- und abführenden Canäle mit einem continuirlichen einschichtigen Lager platter Epithelzellen bedeckt. Schulze vergleicht die drei Schichten mit den correspondirenden Schichten der „nahe verwandten Coelenteraten", nennt sie auch Ektoderm, Mesoderm und Entoderm, und rechnet die Kalkschwämme also zu den dreiblättrigen Thieren, im Gegensatz zu Haeckel, der bekanntlich nur ein Exoderm und ein Entoderm annahm. Aber nicht nur durch diese anatomischen, sondern auch durch die embryologischen Untersuchungen ist Schulze's Arbeit wichtig. Haeckel hat zwar viele Angaben über Entwicklungsgeschichte veröffentlicht, seine Beobachtungen aber sind leider zu oft ungenau, ja falsch, so dass ein intensives Studium höchst willkommen war. Die vielbesprochene Invagination der Schwammlarven hat auch Schulze gesehen, merkwürdigerweise aber sah er die geisellose Hälfte sich einstülpen und gab also Haeckel gegen Metschnikoff Recht. Dass er sich hier getäuscht, hat er später (375, 380) selbst eingesehen. Auf die Einzelheiten kommen wir in den betreffenden Abtheilungen zurück.

Bowerbank beschrieb (49, 50) einige neue Schwammarten, worüber Näheres im systematischen Abschnitte.

Von hauptsächlich systematischem Interesse sind auch Carter's „Notes Introductory to the Study and Classification of Spongida" (75), jedoch bieten sie auch eine Zusammenstellung der hinsichtlich der Anatomie und Physiologie damals bekannten Thatsachen dar. Besondere Rücksicht

wird auf die Spiculae genommen. Verf. versucht sie nach ihrer Form in Gruppen zu classificiren und nimmt zwei Arten Nadeln an, nämlich Skeleton-Spicules und Flesh-Spicules; die Skeletnadeln sondert er in drei Gruppen: „Linear Group", „Radiating Group" und „Ramular Group", während er von Fleischnadeln die „Linear Group", Hamular Group", „Stellar Group" und „Hexactinellid Group" unterscheidet. Nach der allgemeinen Einleitung geht er zur Classification über. Die Classe der Spongida zerlegt er in acht Ordnungen: 1. Carnosa, 2. Ceratina, 3. Psammonemata, 4. Rhaphidonemata, 5. Echinonemata, 6. Holorhaphidota, 7. Hexactinellidae, 8. Calcarea.

Von grösserem, anatomischem Interesse sind William Marshall's Untersuchungen über Hexactinelliden (271). Carter's eben erwähnte Arbeit ist in gewisser Hinsicht eine werthvolle Zusammenstellung, enthält aber nur wenige neue Beobachtungen. Obwohl nun Marshall eigentlich nur die Skeletverhältnisse eingehend bespricht, so ist seine Studie doch für die Kenntniss der Hexactinelliden sehr wichtig. Nach einigen allgemeinen Bemerkungen über die Entstehung des Skeletes beschreibt Verf. sehr genau die von ihm näher studirten Arten und giebt eine neue Diagnose des Genus *Euplectella*.

Allman (4) beschreibt in demselben Jahre eine merkwürdige neue Hydroide, *Stephanoscyphus mirabilis*, die für uns insofern Interesse hat, als sie in Spongien lebt, und, wie sich später herausgestellt hat, in einigen Arten fast immer angetroffen wird.

Alpheus Hyatt (199) veröffentlicht den ersten Theil seiner Studien an amerikanischen Hornschwämmen und befasst sich darin mit seiner Unterordnung der *Aplysinae*, welche er in drei Familien *Dendrospongiae*, *Aplysinidae* und *Janthellidae* eintheilt. Jedoch wird ebenso wenig hier wie in den oben erwähnten Arbeiten das Canalsystem besprochen, und finden wir nur einige freilich sehr werthvolle Angaben über die Skeletverhältnisse.

Erfolgreicher waren die von Schmidt (365) gemachten Versuche näheres über die Entwicklung zu ermitteln, obwohl auch seine Beobachtungen sehr lückenhaft und provisorisch sind. Metschnikoff's scharfer Angriff auf Haeckel hat auch Schmidt zu neuen Studien den Muth gegeben und zur Aeusserung seiner Zweifel über die allgemeine Verbreitung der Gastrula. Er unterwarf speciell *Sycandra glabra* und *raphanus* in Neapel erneuter Untersuchung. Beide Formen besitzen die später so bezeichnete Amphiblastulalarve. Was Metschnikoff Kugelzellen nennt, glaubt Verf. nicht als einzelne Zellen, sondern als eine Art Zellfusion ansehen zu müssen. Ganz richtig behauptet er, dass neben den „normalen" Flimmerlarven abweichende in grosser Anzahl vorkommen. Ob er aber Recht hat, diese für „ganz gesund" zu erklären, scheint mir eine andere Frage. Oft bekam er Bilder, die wie eine Gastrula aussahen; er glaubt aber, dies alles seien abnorme Formen, überhaupt kommt nach ihm weder bei *Sycandra raphanus* noch bei *Syc. glabra* eine Gastrula vor, und so haben Beide, Haeckel wie Metschnikoff, Unrecht. Bei *Ascetta clathrus* fand Schmidt eine

ganz andere Larvenform. Die Wimperlarven bestehen hier nur aus einer Schicht Flimmerepithel, welche einen mit Flüssigkeit gefüllten Hohlraum einschliesst. Im Innern liegt an einer Stelle ein Zellenhaufen, nicht ein Zellenlager; es kann also von einem Entoderm nicht die Rede sein. — Ausser diesen Kalkschwämmen beobachtete er *Reniera*, *Amorphina* und *Esperia* in ihren Larvenstadien; alle haben einschichtige Flimmerlarven. Metschnikoff's Angabe, dass das Ektoderm verschwindet, konnte er nicht bestätigen. Schliesslich erwähnt Verf. einen beobachteten Fall von Sprossung bei *Reniera* und *Suberites*.

In dem gleichen Jahre veröffentlichte Schmidt (366) auch eine Liste der an der Küste von Norwegen gefundenen Spongien. Es ist zu beachten, dass er in diesem Werke die Abbildungen zu seiner früheren Beschreibung (364) von der Entstehung der Spiculae gibt.

Im nächsten Jahre erschien Schmidt's Arbeit: „Nochmals die Gastrula der Kalkschwämme" (367). Sie ist nicht viel mehr, als eine Kritik Haeckel's.

Marshall wiederholt seine Ansichten über die Entstehungsweise der Skelete in seiner neuen Schrift: „Verwandtschaftsverhältnisse der Hexactinelliden" (272); mit Carter's im Jahre vorher erschienenen Eintheilung ist er nicht einverstanden, und schlägt nun eine andere Classification vor, welche die Verwandtschaftsverhältnisse besser wiedergiebt.

Eine die Kenntnisse unserer Abtheilung sehr fördernde Arbeit veröffentlichte Metschnikoff (283). Hatte er schon früher darauf hingewiesen, dass Haeckel sich in dem morphologischen Werthe der Spongienkeimblätter sehr getäuscht, und hatte er dies damals auf embryologische Gründe hin gethan, so will er jetzt, nachdem F. E. Schulze das Ektoderm bei *Sycandra* entdeckt und die Hauptmasse des Schwammkörpers dem Mesoderm verglichen, für diese Auffassung neue Stützen beibringen. Er weist bei *Halisarca* und *Reniera aquaeductus* ebenfalls ein Plattenepithel nach und nimmt auch seine frühere Behauptung, das larvale Ektoderm verschwinde, zurück. Dass die Mesodermschicht mit der Gallertsubstanz der Medusen zu vergleichen sei und keineswegs eine Protoplasmamasse mit eingestreuten Kernen darstelle, wie dies Haeckel wollte, beweist er mittels chemischer Reagentien genügend. — Neue embryologische Untersuchungen hatten ihn gelehrt, dass viele Larven nur aus zwei Schichten bestehen, und dass diese als Ektoderm und Mesoderm aufgefasst werden müssen, während das Entoderm erst nachträglich aus dem Mesoderm entsteht. Da er, wie auch nach Schmidt's Mittheilung Goette (367, S. 553), im cilienlosen Theil der Amphiblastulalarven Nadeln gefunden hat, so erklärt er auch hier diese Zellen für Mesodermzellen.

Was Eilhard Schulze für die recenten Schwämme, ist Carl Alfred Zittel für die fossilen. Seine 1876 erschienene Arbeit über *Coeloptychium* (484) bringt, möchten wir sagen, neues Leben in die versteinerten Spongien. Vor ihm war das Mikroskop hierbei nicht oder kaum benutzt worden; nach Erscheinen der Reihe seiner Monographien

hingegen werden die fossilen Schwämme mit ganz anderen Augen angesehen, als früher. Auf die Details kommen wir später zurück; es genügt hier zu erwähnen, dass Zittel in *Coeloptychium* ein Glied einer Familie entdeckt hat, die in ihrem Bau die schönsten Anhaltspunkte für die Verwandtschaft von recenten und fossilen Hexactinelliden bietet und nach Verf. speciell mit *Euplectella* verwandt scheint.

Bowerbank (49) und Carter (76) beschrieben wieder zahlreiche neue Arten.

Charles Barrois (15) unternahm es, angeregt durch die Arbeiten Haeckel's, Metschnikoff's und Schulze's, die Schwämme näher embryologisch zu untersuchen, und kam zu Schlüssen, die theilweise wohl mit denen seiner Vorgänger übereinstimmten, in vielen Fällen aber ganz davon abwichen. Er prüfte sowohl Kalk- wie Kiesel- und andere Schwämme. Als Untersuchungsmaterial dienten ihm für die Kalkschwämme *Syc. compressa, coronata* und *ciliata*, und *Asc. contorta*; für die Kieselschwämme *Isodyctia cinerea* var. *rosea* und *Desmacidon fruticosa* Bwk.; für die Spongien ohne Spicula, für welche er eine specielle Gruppe annimmt, lieferten *Halisarca lobularis* und *Dujardini*, *Verongia rosea* n. sp. und *Gummina mimosa* Giard günstige Beispiele. Barrois' allgemeine Schlüsse sind die, dass alle Spongiengruppen im Wesentlichen einen gleichen Entwicklungscyclus durchlaufen, dass aber die verschiedenen Stadien in verschiedener Anordnung auftreten und modificirt werden können. Dieser allgemeine Entwicklungsmodus oder „cycle primitif", wie Verf. ihn nennt, scheint ihm aber nicht etwa eine sich festsetzende Gastrula, deren Entoderm sich zu einem Gastrovascularsystem verästelt, sondern eine compacte Masse aus zwei über einander gelagerten Blättern, von welchen das äussere das Ektoderm, das innere eine Vereinigung von Entoderm und Mesoderm darstellt. Das Ei entsteht auch nach Barrois im Mesoderm („couche formatrice" Barrois), und ist anfänglich bei Allen gleich. Den Befruchtungsakt hat er niemals gesehen. Die Furchung ist total und regulär; das Resultat der Furchung ist eine meist hohle Kugel. Diese differenzirt sich in zwei Partien; und zwar stellt der eine Theil das zukünftige Ektoderm, der andere die Summe von Ento- und Mesoderm dar. Bei Kalkschwämmen stülpt sich nun das Ektoderm vorübergehend ein und später wächst die freie Larve wieder zur Kugel aus. Die Stelle, wo die Grenze der beiden Halbkugeln liegt, also wo bei Kalkschwämmen eine Zeit lang der ursprüngliche Gastrulamund lag, zeichnet sich in der Regel durch besondere Zellen aus. Bei Kalkschwämmen sind es grosse regelmässige Zellen, bei den meisten übrigen Spongien tragen sie grössere Geisseln, bei *Halisarca* allein ist die Grenze weniger deutlich. Nach Verf. stammen die Spicula aus diesen Kronenzellen („cellules de la couronne"), aus ihnen soll sich in erster Linie das Mesoderm entwickeln. Er gründet diese Behauptung auf seine Beobachtung, dass sie besonders bei denjenigen Schwämmen gut entwickelt sind, wo die mesodermalen Gebilde zahlreich sind (z. B. „Eponges spiculées"), dagegen bei skeletlosen, wie *Halisarca*,

wenig hervortreten. Diejenigen Zellen der Larve, welche das Ektoderm bilden sollen, zeichnen sich durch Länge, Transparenz und Besitz von Cilien aus. Sie stellen die vordere Partie der Larve dar; die hinteren Zellen variiren dagegen sehr bei den verschiedenen Schwammgruppen. Die Anheftung der Larve geschieht mit dem Hinterende. Sobald sich der Schwamm festgesetzt, tritt eine Spaltung (Séparation) von Entoderm und Mesoderm auf, indem sich ein System von Höhlen bilde.t Zunächst entstehen die primitiven Geisselkammern, resp. Radialtuben; Verf. nennt sie das „Système des cavités endodermiques." Dann wird das „Système des cavités mésodermiques", nämlich die Canäle und Intercanäle angelegt, und endlich ein drittes System bei Schwämmen, wie *Sycon*, *Poterion* u. a., die eine Napf- oder Becherform („coupe") haben. Endlich sieht er als ein viertes System das der Lacunen an, welche durch unvollständige Concrescenz von verschiedenen Mitgliedern eines Stockes entstehen. Wie gesagt, entstehen zuerst die Spicula, dann die primitiven Höhlen etc.; danach rangiren sich die Spicula u. s. w. Demgemäss sind für eine natürliche Classification die Spicula am wichtigsten, nächst ihnen das Canalsystem etc.

Nach dem Erscheinen dieser Arbeit Barrois' veröffentlichte F. E. Schulze (375) eine kurze Notiz, worin er angiebt, dass auch er schon zur Ueberzeugung gelangt sei, dass aus der sogenannten Amphiblastula durch Einstülpung des dunkelkörnigen Zellenlagers direct die Gastrula entsteht, und aus dieser durch Wiederauswachsen die freischwimmende Larve.

Die genauen Untersuchungen Schulze's und auch Metschnikoff's konnten Keller (211) nicht von der Anwesenheit eines Plattenepithels bei Schwämmen überzeugen. Er meinte bestimmt behaupten zu können, dass es fehlt, dass also die Spongien nicht dreiblättrig seien, Haeckel vielmehr recht habe, wenn er nur ein Ektoderm und Entoderm annehme. Auch für Haeckel's unglückseliges Syncytium tritt Keller aufs lebhafteste in die Schranken. Als Untersuchungsmaterial dienten ihm Kalk- und Kieselschwämme von verschiedenen Klassen. Auch machte er einige entwicklungsgeschichtliche Beobachtungen. Nach Verf. ist es gewiss, dass eine Gastrulation auch bei Asconen und Leuconen vorkommt; die Gastrula ist die Folge einer Invagination der flimmerlosen Larvenhälfte. Keller steht also auch in dieser Hinsicht mit Metschnikoff im Widerspruch. Wir werden später sehen, dass Keller viele seiner hier so schroff ausgesprochenen Ideen aufgegeben hat.

Carter (77) und Marenzeller (269) beschrieben im nächsten Jahre einige neue Schwämme aus der Polarregion, Alpheus Hyatt (199) solche von Amerika.

Grimm's in diesem Jahre erschienene Arbeit ist russisch, also für die meisten Europäer unzugänglich.

Schuffner's Artikel über die Kalkschwämme*) enthält fast nur eine

*) Schuffner, in Jen. Zeitschr. Bd. XI, p. 403.

systematische Beschreibung von 13 neuen Arten. Als Schüler Haeckel's folgt Verf. ganz dessen Principien.

Haeckel veröffentlichte in demselben Jahre eine Studie über die Physemarien (185), „einfache schlauchförmige Thiere, deren Körper zeitlebens nur aus den beiden primären Keimblättern besteht." Verf. nennt diese für seine Theorie so wichtigen Thiere „die Gastraeaden der Gegenwart." Es sind nach Verf. Spongien; diese nun theilt er in zwei Klassen, nämlich in *Gastraeada* und *Porifera*. Der Hauptklasse „*Spongiae*" stehen dann die *Acalephae* gegenüber. Haeckel kennt zwei Gattungen von Physemarien, nämlich *Haliphysema* (mit fünf Sp.) und *Gastrophysema* (mit zwei Sp.).

Oscar Schmidt (368) hat bei *Ascetta primordialis* und *clathrus* eine merkwürdige Entwicklung beobachtet und publicirt seine Resultate ebenfalls 1877. Die Larve ist in beiden Fällen eine einschichtige flimmernde Blase. Nach kurzer Zeit verbreitert sich erst eine, dann mehrere der bis dahin sehr schmalen Cylinderzellen, sie ziehen allmählich ihre Cilien ein, ragen jedoch noch etwas hervor. Nachher wachsen sie nach innen, bis sie sich schliesslich ganz im Innern befinden und das Entoderm bilden. Auch dieser Entwicklungsmodus passt also nicht zu den von Haeckel angegebenen allgemeinen Regeln.

Ebenfalls 1877 erschien wieder eine Arbeit Schulze's. Ich glaube nicht zu viel zu sagen, wenn ich seine Studie über die Gattung „*Halisarca*" eine musterhafte nenne. Mit grosser Sorgfalt sind Anatomie und Entwicklungsgeschichte von *H. lobularis* O. S. und *Dujardini* untersucht und aufs Klarste dargestellt, in einer Weise wie dies vorher noch nie geschehen war. Die Gattung „*Halisarca*" macht uns mit einer neuen Form Canalsystem bekannt. Das zuströmende Wasser strömt nämlich mittels feiner Kanäle in die kugel- oder birnförmigen Geisselkammern; von da tritt es wiederum durch feine Kanäle aus, um dann in weitere Röhren und schliesslich in das Oscularrohr zu gelangen. Die schon früher von Carter und Barrois studirte Entwicklung hat Schulze weiter beobachtet, konnte jedoch auch noch nicht aller gewünschten Stadien ansichtig werden. Die damals noch bezweifelte Thatsache, ob Spermatozoiden bei Schwämmen vorkommen, wie Lieberkühn 1856 entdeckt zu haben glaubte, hat nun auch Schulze als sicher festgestellt. — Der zweite Schwamm ist *H. Dujardini*, eine ziemlich abweichende Form, die gewiss generisch verschieden ist; damals war es aber sehr begreiflich, dass der Autor beide in eine Gattung stellte. Der wichtigste Factor in der Anatomie ist das Canalsystem. Es giebt da ziemlich weite Spalten und Lacunen, welche das Wasser in die grossen sackförmigen Geisselkammern führen, die ihrerseits direkt mit weiter Oeffnung in die Ausführungscanäle münden, also typisch verschieden von denen bei *H. lobularis* O. S. sind. Beide Halisarcen sind nach Verf. getrennten Geschlechts.

Ausser dieser Arbeit publicirte F. E. Schulze noch seine Untersuchungen über „die Familie der *Chondrosidae*" (377), von denen er

Chondrosia reniformis Ndo. und *Chondrilla nucula* O. S. näher beschrieb und abbildete. Schulze nimmt im Ganzen zwei Arten von *Chondrosia* und fünf von *Chondrilla* an, und rechnet merkwürdigerweise auch *Oscula polystomella* zu den *Chondrosidae*.

In Kürze sei hier noch Schulze's Arbeit über „*Spongicola fistularis*" (378) erwähnt. Dass dieses Thier mit dem früher von Allman (4)*) beschriebenen *Stephanoscyphus mirabilis* identisch ist, hat Schulze später (379, pag. 403) selbst zugegeben.

Die Kenntniss der fossilen Schwämme wurde durch Zittel's Hexactinellidenstudien (425) in hohem Grade gefördert. Die Hexactinelliden, welche Verf. in zwei Gruppen, *Lyssakina* und *Dictyonina* theilt, bilden auch nach Zittel's jetzigen**) neuen Ansichten eine ganz gesonderte Spongienabtheilung. Seine Eintheilung gründet sich auf die Art und Weise, wie die Skeletnadeln mit einander verbunden sind, ob sie nämlich durch kieselhaltige „Sarcode" verkittet oder ganz mit einander verschmolzen sind. Dass wirklich bei den fossilen Hexactinelliden Kiesel immer vorhanden war und nicht eine hornartige Substanz die Spiculen verband, dafür giebt Verf. genügende, später zu erwähnende Beweise. Bevor er aber zur systematischen Beschreibung einer grossen Reihe fossiler Schwämme übergeht, bespricht er die allgemeinen Skeletverhältnisse, die eigenthümlichen Octaeder, die Deckschichten und das Canalsystem. Den grossen Werth seines Systemes, welches zum ersten Mal wissenschaftlich bearbeitet ist und in welchem neben den fossilen auch die recenten Formen erwähnt werden, lernen wir an einem anderen Orte kennen.

Gleichzeitig mit Zittel's grosser Arbeit über die Hexactinelliden im Allgemeinen erschien eine kleine, speciell über *Astylospongia* handelnde Schrift von K. Martin (276). Verfasser hatte Gelegenheit, verschiedene Astylospongien auf Schnitten und Schliffen zu studiren und konnte so eine genaue Beschreibung des merkwürdigen regulären Verlaufes der Canäle geben. Ausser den bekannten Formen *A. praemorsa* und *pilula* beschreibt Verf. eine neue Art, welche sich durch grosse Längsfurchen auszeichnet und nur ein einziges grosses Osculum besitzt. — Gleichzeitig behandelt Martin die sogenannten Wallsteine und kommt zu dem Schlusse, dass es keine Schwämme sind.

Vom nächsten Jahre, 1878, haben wir eine Reihe Arbeiten aus den „Annals" zu erwähnen. Carter beschrieb (79) zwei neue Kalkschwämme, für die er eine neue Gattung, ja sogar Familie aufstellt, die der *Teichonellidae*, die in Haeckel's System nicht passte. Haeckel hat wohl einige Veranlassung dazu gegeben, dass manche Autoren begierig nach einer Gelegenheit ausschauten, ihn einmal abzutrumpfen, Carter aber gehört hierin nicht zu den Glücklichen, denn so weit aus der Beschreibung und den dürftigen Abbildungen folgt, ist die *Teichonella* ein Leucon,

*) Vergl. S. 91.

**) Vergl. in der Monographie S. 5, wo er der früher (424) aufgestellten Meinung widerspricht.

und passt also recht wohl in das Haeckel'sche System. Dass sich letzteres auf die Dauer nicht halten kann, davon ist jetzt wohl Jeder, der Kalkschwämme untersucht hat, überzeugt; Carter's Beweise aber sind zu schwach.

Ferner veröffentlichte Carter (78) eine Arbeit über die Parasiten der Spongien. Wenn man den Begriff Parasit in der alten, sehr weiten Bedeutung fasst, so muss zugegeben werden, dass hier manche interessante Thatsachen zusammengestellt sind.

Es kommen nun die Arbeiten Kent's zur Besprechung. Saville Kent ist der Meinung Clark's (vergl. S. 76) zugethan, dass die Spongien nur Colonien von Protozoen, und zwar speciell von Ciliaten und Flagellaten seien. Die Aehnlichkeit der sogen. Kragenzelle mit einer Flagellate genügt ihm wie Clark, um sämmtliche erwachsene Spongien ohne weiteres als Flagellaten anzusehen. Nachdem nun Haeckel die Gruppe der Physemarien aufgestellt hatte, ist Kent natürlich durch diesen Uebergang zu den wahren Spongien noch mehr überzeugt (218). In einer Arbeit über *Haliphysema* (219) dagegen meint er, dieses Wesen als Foraminifere gelten lassen zu müssen.

In einer dritten Arbeit aus dem nämlichen Jahre (220) stellt Kent von seinem bereits genügend dargelegten Standpunkte aus einige allgemeine Betrachtungen über Spongienentwicklung an. Im Widerspruch mit Kent behaupteten Norman und Parfitt (315) die Spongiennatur von *Haliphysema*. Parfitt hat die Poren aufgefunden, Norman stellt *H.* zur Ordnung der *Psammoteichina* und fügt noch zwei neue Genera, *Technitella* und *Marsipella* hinzu.

Ganin gab (141) im Zoologischen Anzeiger einen Auszug der Resultate seiner Beobachtungen an *Spongilla*. Es ist für Diejenigen, welche kein Russisch verstehen, und zu denen auch ich gehöre, wirklich sehr bedauernswerth, dass eine so wichtige Arbeit wie die Ganin's, nicht in einer allgemein zugänglichen Sprache geschrieben ist. Nach dem Auszug zu urtheilen, gehört Ganin's Arbeit zu den besten; es werden gerade die wichtigsten Fragen behandelt und, was mehr ist, auf Grund genauer Untersuchung gelöst. Bei *Spongilla* existirt nach Verf. keine Gastrula; aus der Morula entwickelt sich eine Planogastrula, dann spaltet sich das primäre Entoderm in ein secundäres und ein Mesoderm. Die vom Entoderm umkleidete Höhle bekommt Ausstülpungen, die anfangs gleichfalls mit Plattenepithel bekleidet sind, später aber hohes Cylinderepithel erhalten und die Geisselkammern darstellen. Die Mundöffnung soll sich nach Verf. dadurch bilden, dass Mesoderm- und Entodermzellen an der oberen Wand der Magenhöhle aus einander weichen; niemals stossen aber die Entodermzellen an die Exodermzellen. Im Allgemeinen meint Ganin zwei „Generationscyclen" unterscheiden zu können. Die eine Gruppe (*Halisarca* und viele Kalkschwämme nach Barrois) zeigt ein Blastula-Stadium; bei der anderen Gruppe entsteht aus der Morula eine

mehrschichtige Larve (*Spongilla* und die meisten übrigen Kieselschwämme). Dem entspricht nach Verf. der einfachere Bau der ersten Gruppe.

Keller bestätigte (213) das von Lieberkühn entdeckte Vorkommen von Spermatozoen bei *Spongilla*.

Den neueren Ansichten gegenüber meint Keller (212) bei Schwämmen im Allgemeinen die Dreischichtigkeit doch nicht annehmen zu dürfen. Bei *Reniera semitubulosa* hat er mittels Höllenstein zwar die eigenthümlichen Silberlinien hervorrufen können, glaubt diese aber auf Kunstprodukte zurückführen zu müssen, obwohl er bei *Halisarca* das Vorhandensein eines wirklichen Epithels zugiebt. Auch an Haeckel's Syncytiumtheorie hält er noch fest. In dieser „Zellfusion" findet er aber Spindelzellen, deren Bedeutung ihm unbekannt blieb*), ferner nutritive Wanderzellen und stärkehaltige Zellen, die er übrigens bei sieben anderen Spongien auch antraf. Die grosse Bedeutung dieser letzten haben aber erst die neuesten Untersuchungen, speciell die von Brandt und Geza Entz ans Tageslicht gezogen.**) Zum Schluss beschreibt Verf. eine neue (?) *Reniera*-Art, *R. littoralis*.

Franz Eilhard Schulze publicirte nochmals eine Reihe von vorzüglichen Monographien. In der ersten (379) behandelt er die Familien der Aplysiniden. Nachdem er angegeben, auf welche verschiedenen Weisen diese Familie aufgefasst wird, bringt er eine Liste derjenigen Spongien, die nach seiner Meinung hierher gehören. Es sind die Gattungen *Aplysina* Ndo., *Verongia* Bwk., *Dendrospongia* Hyatt, *Darwinella* Fr. Müll.; *Janthella* Gray, und die neue Gattung *Aplysilla*. Nach diesen systematischen Bemerkungen beschreibt er genau die bekannte *Aplysina aerophoba* Ndo., deren Canalsystem mutatis mutandis den Typus von *Halisarca lobularis* O. S. besitzt, und zwei neue Aplysillen, deren Canalsystem sich mehr dem der *Halisarca Dujardini* anschliesst.

Schulze's zweite Arbeit von diesem Jahre ist betitelt: „Die Metamorphose von *Sycandra raphanus*" (380). Zum ersten Male finden wir hier eine genaue Angabe betreffs des Ueberganges der freischwimmenden Larve in den festsitzenden jungen Schwamm, eine Thatsache, die wirklich wichtig genug ist, um sicher festgestellt zu werden. Die Hauptresultate sind, dass die Flimmerlarve den cilientragenden Theil einzieht, die Gastrula also genau umgekehrt wie Haeckel meinte, gebildet wird, und ferner, gleichfalls nicht in Uebereinstimmung mit Haeckel, dass die Larve sich mit dem oralen Pole, also dem Gastrulamunde festsetzt. Was die Frage, ob die Kalkschwämme zwei- oder dreiblätterig seien, angeht, so glaubt Schulze vorsichtiger Weise, das Mesoderm

*) Zur Contraction dienen sie nach Verf. wahrscheinlich nicht, denn diese wird auch ausgeführt, wo sie fehlen.

**) Vergl. Brandt, über die morphol. und physiol. Bedeutung des Chlorophylls bei Thieren. In Mitth. Zool. Stat. Neapel, Bd. IV, 1883, wo ebenfalls über seine früheren und Geza Entz's Arbeiten berichtet wird.

nicht als ein wirkliches Keimblatt ansehen zu dürfen und schlägt daher vor, die Schwämme zweiblätterig, aber dreischichtig zu nennen.

Die dritte Arbeit (381) Schulze's handelt über die Gattung *Spongelia*, die sich hauptsächlich durch den Besitz grosser sackförmiger Geisselkammern, welche direkt in weite abführende Canäle münden, durch den Mangel stark lichtbrechender Körnchen in der Grundsubstanz, und durch die reiche Sandeinlagerung in den Hauptfasern des Skeletes auszeichnet. Er beschreibt genau die *Sp. acara* O. S. und *Sp. pallescens*, giebt aber letzterer Species eine grosse Ausdehnung und ordnet ihr verschiedene früher als Arten beschriebene Formen als Varietäten unter. Seinen früheren Untersuchungen (380, p. 294) zufolge nennt er die drei Schichten jetzt: äussere Zellenschicht, Bindesubstanz- oder skeletbildende Schicht, und Kragenzellenschicht.

Oscar Schmidt fand (369), dass die Fibrillen der Filiferen mit dem Hornskelet nicht zusammenhängen, sowie dass sie isolirbar und an beiden Enden geknöpft sind. Ueber die Bedeutung dieser Organismen spricht er sich aber noch nicht bestimmt aus.

Wenden wir uns nun zu den Werken über fossile Spongien.

Die Arbeit Martin's (277) habe ich nicht zu Gesicht bekommen können.

Es bleiben uns also Zittel's Studien übrig. Die erste handelt über die Lithistiden, für welche Verf. geneigt ist eine neue Ordnung zwischen den Hexactinelliden einerseits und den Geodiniden, Ancoriniden etc. andererseits anzunehmen, und die er in die vier Gruppen Megamorinen, Tetracladinen, Anomocladinen und Rhizomorinen eintheilen will. In Betreff der Anordnung der Wassercanäle hat sich herausgestellt, dass sechs Hauptmodificationen vorkommen können. Verf. beschreibt schliesslich sechzig, meist von ihm selbst begründete Gattungen.

Zweitens publicirte Zittel (426) seine „Stammesgeschichte der Spongien" als Festschrift zu Ehren v. Siebold's. Auch hier versucht Zittel eine neue Classification zu geben, welche, obwohl noch nicht befriedigend, doch als die beste gelten darf. Er zerlegt die sämmtlichen Schwämme in sieben Ordnungen: *Myxospongiae* H., *Ceraospongiae* Bronn, *Monactinellidae* Zitt., *Tetractinellidae* Marsh., *Lithistidae* O. S., *Hexactinellidae* O. S. und *Calcispongia* Blainv. Nach einer meisterhaft kurzen historischen Einleitung giebt Verf. uns ein Bild der zeitlichen Verbreitung der Schwämme. Nur von den *Myxospongiae* sind keine fossilen Ueberreste bekannt, was auch nicht zu verwundern ist. Die Lithistiden und Hexactinelliden sehen wir schon im Silur auftreten, die Kalkschwämme (*Pharetrones*) kommen im Devon vor, dann, spärlich noch von Kohle bis Jura; reichlich schon in der Kreide, treten die übrigen Schwämme auf. Wenn also überhaupt von einer monophyletischen Abstammung die Rede sein kann, so müssen die Ahnen in vorsilurischen Schichten gesucht werden.

Schliesslich gab Zittel in demselben Jahre eine dritte Abhandlung heraus, nämlich über die *Monactinellidae*, *Tetractinellidae* und *Calcispongiae*.

Der Umfang seiner ersten Arbeiten (*Hexactinellidae* und *Lithistidae*) ist unverhältnissmässig grösser als der der jetzigen; ganz natürlich, denn die Schwämme mit vereinzelten Spicula sind in viel geringer Anzahl fossil übrig geblieben als die anderen. Uebrigens scheinen die beiden genannten Gruppen in früheren Zeiten die anderen an Artenzahl übertroffen zu haben. Im Gegensatz zu Haeckel, der das Vorhandensein von fossilen Kalkschwämmen ganz bestimmt verneinte, beweist Zittel ziemlich gut, dass sie doch existirten.*) Diese Arbeit und die über die Lithistiden zeichnen sich durch viele Abbildungen aus, deren wir in der Hexactinellidenabhandlung so sehr entbehren.

Carter beschrieb im nächsten Jahre (1879) eine Menge neuer Schwämme. Von einer Reihe Artikel in den Annals erwähnen wir nur den ausgedehntesten (81), worin er das neue aus Australien stammende Genus *Stelletinopsis* aufstellt.

Dezsö veröffentlichte (96) einige etwas von den bekannten Thatsachen abweichende Resultate. Er untersuchte *Tethya* und ihre Entwicklung aus Knospen. Macht man einen Schnitt durch eine 1 Mm. grosse Knospe, so unterscheidet man daran ein Mark, das nach Verf. aus Zellen ohne Zwischensubstanz besteht. Am Rande befindet sich eine Schicht kleiner Kieselsternchen, und das Ganze ist von Epithel bedeckt. Aeltere Knospen von 2 Mm. zeigen die von Dezsö sogenannte „Kleinsternschicht" dreifach, und darunter eine Schicht Fasern und „Grosssterne". Diese Knospe nun soll nach Verf. aus einer Zelle (in der Kleinsternschicht der Mutter-*Tethya*) entstehen und sich später theilen, bei welcher Gelegenheit sofort eine Differenzirung in Entoderm und Ektoderm eintritt. Das primäre Ektoderm aber theilt sich wiederum in eine äussere Epithelschicht (definitives Ektoderm?) und zwei andere Schichten (die den späteren Sternchen-, Faser- und Markschichten entsprechen), die Verf. als Mesoderm aufzufassen scheint. Die ganze innere Masse ist also Entoderm. Was daraus wird, bleibt dem Leser unbekannt. Vom Canalsystem der erwachsenen *Tethya* sagt Verfasser nicht viel mehr als dass es „typisch" (?) und sehr mächtig entwickelt ist.

In einer zweiten Arbeit über *Tethya* (97) beschreibt er die ausgewachsenen Individuen genauer. Sie bestehen aus Mark und Rinde. Ersteres zerfällt in einen „Centralkörper", welcher hauptsächlich aus starken, die radiären Spicula bewegenden Fasern besteht, und in das eigentliche Mark, in dessen unterer Partie die Geschlechtsprodukte, in der oberen die Geisselkammern vorkommen; in der an Subdermalhöhlen reichen Rindenschicht bemerkt man die Siebplatte und die Porenhaut. Auch bei den erwachsenen Exemplaren traf Dezsö ein deutliches Epithel an. Das Canalsystem war ihm keineswegs deutlich; doch scheint es ihm mit dem von *Chondrosia*

*) In letzter Zeit (1882) machte sich heftige Opposition gegen die Kalkschwammnatur der Pharetronen geltend, indessen erschien einige Monate nachher eine bedeutende Arbeit, der Zittel wieder Recht gab. Man vergleiche: Jahresber., herausgegeben v. d. Zool. Station in Neapel für 1882.

vergleichbar zu sein. Eine wenn auch spärliche Grundsubstanz zwischen den Markzellen hat Verf. jetzt gefunden. Sehr wichtig ist die Thatsache, dass er nun auch Eier und Spermatozoiden gefunden hat, und zwar auf verschiedene Individuen vertheilt.

Das leider in russischer Sprache verfasste Original von Ganin's „Studie über die Entwicklung der *Spongilla*" (142) wurde im Jahre 1879 veröffentlicht. Ich verweise auf mein Referat über den Auszug im Zool. Anzeiger*).

Krukenberg wies (224) nach, dass das orangerothe Pigment von *Suberites domuncula, massa* und *lobatus* Tethronerythrin sei.

Balfour betrachtet**) die freischwimmende Larve von *Sycandra* als eine Protozoen-Colonie, welche also einen Uebergang von Protozoen zu Metazoen bilde, eine Thatsache, die übrigens auch für Larven von anderen Arten gültig sei. Er nimmt an, diese Larvenform trage einen alterthümlichen Charakter an sich, weil sie, wenn auch in etwas modificirter Form, sehr verbreitet sei; die eine Hälfte der Zellen besorge die Ernährung, die andere Cilien tragende dagegen die Bewegung und Athmung. Durch die Differenzirung könne der Uebergang von Protozoen in Metazoen stattgefunden haben. Warum hat sich nun aber der Cilien tragende Theil der Zellen invaginirt, und nicht der andere, wie bei anderen Metazoen? Balfour erklärt dies durch die Annahme, dass, als der freischwimmende Vorvater der Spongien sich festsetzte, die Locomotion nutzlos wurde, die nutritiven Zellen dagegen ihre Oberfläche möglichst vergrössern mussten. In diesen zwei Momenten liegt nach Verf. der Grund der stattfindenden Invagination. Die beiden Keimblätter stimmen also nicht mit denjenigen der Coelenteraten überein, und die Spongien bilden eine besondere Metazoengruppe.

Von Franz Eilhard Schulze erschienen 1879 wiederum drei wichtige Arbeiten. Erstens über „die Familie der *Spongidae*" (382), zu denen er die Gattungen *Euspongia* Bronn, *Phyllospongia* Ehl., *Carteriospongia* Hyatt, *Cacospongia* O. S. und *Stelospongia* O. S. rechnet, und wo er das neue Genus *Hippospongia* für den bekannten Pferdeschwamm aufstellt. Alle Spongien im Sinne Schulze's sind durch halbkugelige, kleine Geisselkammern mit besonderen, ziemlich breiten Ausführungsgängen ausgezeichnet. Diese Anordnung des Canalsystems steht also etwa zwischen den beiden bekannten Typen der *Halisarca lobularis* O. S. und der *Spongelia* oder *Halisarca Dujardini*. Von allen beschriebenen Euspongien nimmt Schulze nur zwei Arten an, nämlich *E. officinalis* (mit sechs Varietäten) und *E. zimocca*. Besonders wichtig ist die Entdeckung, wie die Hornfasern entstehen. Nach Verf. sind es cuticulare Ausscheidungen eigen-

*) Vergl. S. 97. Siehe auch Jahresbericht Zool. Stat. Neapel. Bd. I. (1880) pp. 211 und 212.

**) Balfour, On the Morphology and Systematic Position of the Spongidae. In Quart. Journ. Micr. Sc. 1879. pp. 103—109.

thümlich modificirter Bindesubstanzzellen, der „Spongoblasten“. In Betreff der Fortpflanzung ist bemerkenswerth, dass die Eier nicht zerstreut wie sonst bei Schwämmen, sondern gruppenweis vorkommen; Verf. erblickt hierin die erste Anlage von discreten Eierstöcken. Genauer beschrieben werden *Euspongia officinalis, Cacospongia mollior. scalaris* und *cavernosa*.

Kurze Zeit später kam Schulze's Studie über *Hircinia* und *Oligoceras* n. gen. heraus (383). Diese Schwämme zeigen in anatomischer Hinsicht grosse Uebereinstimmung mit den Spongiden, sind jedoch durch das Vorkommen der bekannten „Filamente“ von diesen unterschieden. Leider kann Schulze noch nicht bestimmt sagen, was diese Filamente eigentlich seien; jedenfalls ist er nicht geneigt, sie als vom Schwamme selbst producirte Gebilde aufzufassen.

Endlich publicirte Schulze im Zool. Anzeiger (387) eine Notiz über die von ihm bei *Halisarca lobularis* gefundenen freischwimmenden Brutknospen. Gewisse Schwammpartien nämlich blähen sich zu Blasen auf und lösen sich dann ab. Diese Blasen sind innen und aussen mit Epithel ausgekleidet, hohl, mit Seewasser gefüllt, und zeigen in ihrer Wand schon mit Kragenzellen ausgekleidete Höhlen, also Geisselkammern, die nach beiden Seiten mit Canälen in Verbindung stehen. Für die Erhaltung der Art ist diese Fortpflanzungsweise mittels schwimmender, sich später festsetzender Brutknospen von grossem Gewicht.

Im 32. Bande der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, die, wie man sieht, jetzt mehr und mehr spongiologische Aufsätze enthält, finden wir ausser den genannten noch eine schöne Arbeit Metschnikoff's (284). Derselbe untersuchte zunächst die Entwickelung von *Halisarca Dujardini*. Es stellte sich heraus, dass hier aus dem Morulastadium eine einschichtige Blase entsteht, von der einzelne Ektoderm-Zellen sich ablösen, nach innen wachsen und das Mesoderm bilden. In diesem entstehen Lücken, von körnigen Zellen begrenzt; letztere Zellen ändern sich mehr und mehr und stellen schliesslich das Entoderm dar. Also eine ganz abweichende Bildungsweise. Ebenso fand M. bei zwei *Ascetta*-Arten eine einfache Blastula, die später im Inneren Zellen zeigt, welche sich in Mesoderm- und Entoderm-Zellen spalten. Er stimmt Oscar Schmidt darin ganz bei, dass eine Gastrula hier gar nicht vorkommt, was also *Ascetta* bedeutend von *Sycandra, Leucandra* und anderen Kalkschwämmen entfernt. Ein anatomisches Resultat ferner ist der Fund eines Mesodermes auch bei *Ascetta*, ein wichtiges physiologisches die Thatsache, dass die Mesodermzellen im Stande sind, Nahrungsstoffe aufzunehmen und auch mehr oder weniger zu verdauen.

Keller beschrieb (214) eine Neapolitanische neue *Chalinula*-Art, die er *Ch. fertilis* nannte. Anatomie und Histiologie dieses Schwammes bieten keine ins Auge fallende Besonderheiten, wir können sie also wohl übergehen. Nur möchte ich hier erwähnen, dass jetzt auch Keller sich von der Unrichtigkeit der Haeckel'schen Hypothese und der Richtigkeit der Meinungen Schulze's, Metschnikoff's u. A. überzeugt hat. Er

leugnet das Plattenepithel nicht mehr und sagt selbst, dass es auch die zuführenden Canäle überzieht. Abführende Canäle und Geisselkammern, vom Verf. fälschlich Wimperkammern genannt, sind nach ihm entodermalen Ursprunges. In der übrigen Masse sieht er nun auch ein bindegewebiges Mesoderm. Betreffs der Entwickelung erwähnen wir, dass Keller bei seiner *Ch. fertilis* einen Geschlechtsdimorphismus gefunden zu haben glaubt. Die Eier furchen sich total, aber inäqual; sie bilden schliesslich einen, „einer Morula vergleichbaren kugeligen Zellenhaufen", welcher „in Wirklichkeit eine wahre Gastrula" sein soll. Bald bekommen die Ektodermzellen grösstentheils Cilien, und nun spaltet sich das primäre Entoderm in ein definitives Entoderm und ein Mesoderm. Auch das Festsetzen der Larven beobachtete Keller. Am Ende des dritten Tages bildeten sich Gruppen von Entodermzellen, die später aus einander wichen; dies waren die ersten Anlagen der Geisselkammern. Am nächsten Tage erfolgte das Auseinanderweichen der mittleren Zellen und die Bildung der Gastralhöhle, in welche alsbald die Geisselkammern mündeten. Auf Grund seiner anatomischen und embryologischen Untersuchungen erklärt Verf. die Spongien für „echte Coelenteraten".

Merejkowsky beschrieb (280) eine neue *Rinalda**), die sich besonders durch die starke Entwickelung der Rinde und die knospentragenden Ausläufer, die sich später zu Röhren umbilden, auszeichnet. Ferner beschrieb Verf. einen neuen Kalkschwamm, für den er den Namen *Wagnerella borealis* aufstellte. Da Paul Mayer (278) aber bewiesen hat, dass dies kein Schwamm ist, so übergehen wir dies hier. Die neue vom Verf. beschriebene *Esperia* zeigt merkwürdige Wurzeln, die sich auf den Algen, welchen der Schwamm aufsitzt, verästeln und ein Netzwerk bilden. Schliesslich erwähnt Verf. eine neue *Halisarca*, deren Oberfläche von specifischen Drüsenzellen schleimig gehalten wird**).

Selenka hat in der Bai von Rio de Janeiro ein Paar Schwämme gefunden, die er zwei Jahre später (wir berichten immer noch über das Jahr 1879) beschrieb (392). Eine neue *Tetilla*-Art zeigte einen radiären Verlauf des Canalsystems. Verfolgt man nämlich die centrale Oscularöffnung, so kommt man in einen senkrecht nach unten verlaufenden Canal, der sich bald in vier, darauf in acht Canäle theilt. Eine zweite *Tetilla*-Art, die er mit Schmidt's *T. euplocamos* identificirt, zeigt diese radiäre Anordnung zwar nicht so scharf, aber doch ziemlich deutlich. Wenn auch hierdurch die Kluft zwischen *Cnidaria* und *Porifera* noch nicht ausgefüllt ist, so glaubt Verfasser hierin doch einen deutlichen Hinweis auf die Verwandtschaft zwischen beiden Gruppen zu sehen. An einer neuen *Tethya*, ebenso wie an den Tetillen studirte er die Knospenbildung. Wie Dezsö, dessen Arbeiten Verf. offenbar noch nicht kannte, hat auch er

*) Nach Vosmaer (421) wahrscheinlich eine *Polymastia*.

**) Sonderbarer Weise beschrieb vor Kurzem v. Lendenfeld (Z. w. Z. Bd. 38, p. 255) ähnliche Zellen als etwas ganz Neues.

an den Knospen ein Plattenepithel (Ektoderm), ein Mesoderm und Entoderm gefunden.

Oscar Schmidt hat die im Mexikanischen Golf gedredgten Spongien von A. Agassiz zur Bearbeitung empfangen und giebt nun 1879 den ersten Theil seines Berichtes darüber heraus (370). Er handelt über Lithistiden und bildet eine schöne Ergänzung zur Zittel's Arbeit (425; vergl. S. 99). In dem einleitenden Kapitel giebt Verf. Bemerkungen über das Entstehen der Skeletelemente. Er sagt von *Tremadidium*, dass „die Nadeln von der Cuticula (?) auswachsen." Seinen früher aufgestellten Satz vom grossen Werth der Axen für die Form der Spicula giebt er jetzt auf. Er meint beobachtet zu haben, dass „die Zipfel und Auswüchse sich völlig unabhängig vom primären Centralcanale" bilden. Ein äusseres Epithel hat Verf. bei Lithistiden nicht wahrgenommen; ebensowenig konnte er Geisselzellen finden. In Betreff der Individualität sagt er, die Spongien sind „Zoa impersonalia". Schmidt adoptirt Zittel's Eintheilung in vier Gruppen: Anomocladinen, Tetracladinen, Rhizomorinen und Megamorinen.

Im nächsten Jahre, 1880, veröffentlichte Oscar Schmidt den zweiten Band seiner „Spongien des Meerbusen von Mexico" (370). Hier kommen zunächst die Hexactinelliden an die Reihe, von denen die Skeletverhältnisse eingehend beschrieben werden. Merkwürdig ist das Auffinden der sogenannten Deckschichten bei einem recenten Schwamm (*Farrea*). In der Erklärung der Besennadeln weicht Verf. von Marshall ab; es würde uns aber zu weit führen, dies hier näher darzulegen und so kommen wir in dem betreffenden Abschnitt noch darauf zurück. Zittel's Gruppen der Tetractinelliden und Monactinelliden werden von Schmidt acceptirt, und Verf. modificirt damit einige seiner eigenen Familien. Am Ende des Werkes erwähnt er noch einiger Lithistiden.

Diese Schrift von Oscar Schmidt legt in ihrem letzten Abschnitt das Hauptgewicht auf Systematik und Verbreitung. Fast rein systematischer Natur sind folgende Arbeiten, die wir deshalb sehr kurz erwähnen können.

Carter (81a) beschrieb ungefähr 60 meist neue Arten aus Manaar; darunter zwei neue Genera.

Czerniawsky gab (94) in russischer Sprache eine Beschreibung verschiedener Spongien aus dem Schwarzen und Caspischen Meere. Er stellt vier neue Gattungen auf.

Keller (215) beschrieb einige (neue?) Schwämme aus dem Mittelmeere. Ich habe schon früher darauf hingewiesen, dass seine *Rhizaxinella* gar nicht neu, sondern schon von Delle Chiaje (1828/29) beschrieben und gut abgebildet ist, und dass *Cribrella labiata* auch schon bekannt war (*Osculina polystomella* O. S.). Diese beiden, sowie zwei *Tuberella*-Arten werden colorirt, aber etwas oberflächlich abgebildet, ebenso einige Spicula.

Oscar Schmidt beschrieb in einem Nachtrage zu Keller's Arbeit (371) ebenfalls ein Paar neue Schwämme aus der Umgebung von Neapel.

Unter den systematischen Arbeiten dieses Jahres wollen wir noch Vosmaer's Versuch (418) erwähnen, in das Chaos der von Bowerbank, Carter u. A. gegebenen Namen nach Schmidt'schen Principien Ordnung zu bringen. Er wählte die, wie wir einstweilen noch glauben dürfen, gut umschriebene Familie der Desmacidinen. Einige neue Formen aus dem Leidener Museum finden auch in der Arbeit Platz.

Dybowski unterwarf eine Anzahl Schwämme von den russischen Seen und Meeren einer genauen systematischen Untersuchung (111). Es stellte sich heraus, dass die Binnenseen und Flüsse sehr reich an Spongien sind. Ausser verschiedenen Spongillen fand er das neue Genus *Lubomirskia*, im Ganzen acht Species. Von Meeresschwämmen sind ihm 33 Species bekannt geworden. Dass er den Artbegriff weit auffasst, beweist seine Kritik von Miklucho-Maclay's *Veluspa*.

Marshall beschrieb (273) einige neue Schwämme; anatomisch finden wir nur das Skelet eingehender erwähnt, was übrigens nicht zu verwundern ist, wenn man weiss, dass die Exemplare theils trocken, theils in Alcohol schlecht conservirt waren.

Merejkowski's Resultate seiner Studie über äusserliche Knospung bei Spongien (281) sind folgende: 1) Sie kommt nur vor bei Suberitiden; 2) die Knospen entstehen immer als eine Aufblähung am Ende eines Stieles und sind massiv, ohne Poren oder Canäle; 3) nur das „Syncytium" bildet die Knospe; das Entoderm nimmt daran keinen Antheil; 4) die Canäle in der Knospe bilden sich später.

Vasseur (416) beobachtete eine merkwürdige Fortpflanzungsart bei *Ascandra variabilis* H. An kleinen Exemplaren fand er, dass die Wand sich ausstülpte, so dass schliesslich eine Art Sack entstand. Dieser bekam sehr lange feine Stabnadeln, die grösstentheils frei hervorragten, und zwar mit ihren Spitzen dem Schwamme zugekehrt. Nach einiger Zeit lösten sich die Säcke, nun Knospen genannt, ab, setzten sich später mit dem geschlossenen Ende fest und wuchsen dann weiter nach der entgegengesetzten Seite aus.

Schulze macht uns (384) in seiner ersten Arbeit dieses Jahres mit einer neuen sehr interessanten Gruppe, den *Plakiniden*, bekannt. Besonders wichtig ist dieselbe darum, weil sowohl das Canal- als auch das Skeletsystem der einzelnen Formen trotz bedeutender Abweichungen doch grosse Aehnlichkeit unter sich zeigen. Hatte Schulze sich in der letzten Zeit vielleicht noch etwas vorsichtig ausgedrückt über die Homologisirung der Keimblätter, so spricht er jetzt ganz bestimmt von einem Ektoderm, Mesoderm und Entoderm. Seine neuesten Untersuchungen haben ihn gelehrt, dass die Geisselkammern, so zu sagen die Grenzschicht zwischen ab- und zuführendem System, nebst dem ganzen abführenden Canalsystem entodermalen Ursprunges sind, während das Epithel der Aussenfläche und der zuführenden Canäle (bis an die Geisselkammern also) vom Ektoderm abzuleiten ist.

Eine zweite wichtige Arbeit Schulze's ist die über *Euplectella* (386), den so wohl bekannten, vielfach beschriebenen Schwamm, den aber erst Schulze wirklich wissenschaftlich studirte. Das Resultat war der Fund sehr merkwürdiger, an „Radialtuben" erinnernder Geisselkammern und eines im Schwammgewebe sich aufhaltenden Hydroidpolypen.

Sollas fing 1880 seine „Sponge-Fauna of Norway" (400) an und beschrieb in ihr zunächst einige Tetractinelliden. Eine neue *Stelletta* nannte er nach dem Entdecker *Normani* und studirte diesen Schwamm sowohl wie die anderen sehr genau im Detail, bildete ihn aber leider nur skizzenhaft ab. Das Canalsystem bietet etwas Neues, nämlich ganz eigenthümliche Einströmungsapparate, die Sollas mit dem Namen „Chonae" bezeichnet. Diese Chonae sind mit einem starken Sphincter versehen, durch welchen der zutretende Wasserstrom regulirt werden kann. Ausser bei dieser *Stelletta* fand er im Principe die nämliche Einrichtung auch bei *Isops* (n. g.) und *Geodia*. Zahlreiche histologische Beobachtungen und systematische Angaben schliessen Sollas' sehr wichtige Arbeit ab; wir werden noch oft darauf zurück zu kommen haben.

Endlich gab Vosmaer in diesem Jahre seine Inaugural-Dissertation in holländischer Sprache heraus und bald darauf in kürzerer Form eine Uebertragung derselben ins Deutsche. Nur in dem Originale sind Geschichte und Literatur eingehend behandelt. Verf. hat *Leucandra aspera* H. einer genaueren Untersuchung unterworfen, freilich nur an conservirtem Materiale. Es hat sich herausgestellt, dass die bekannten, und wie es scheint, bei Spongien allgemein verbreiteten Gewebsschichten (Ektoderm, Entoderm und Mesoderm) auch bei *Leucandra* zweifelsohne vorkommen. Aber nicht nur hierin stimmt Verf. nicht mit Haeckel und Keller überein, sondern auch in Betreff des Canalsystems steht er mit ihnen nicht im Einklang. Am Schluss giebt Verf. ein Kapitel über die Verwandtschaft der Leuconen mit den übrigen Kalkschwämmen, und meint, Leuconen und Syconen seien von Asconen ableitbar und auch unter sich nahe verwandt; wie denn die Radialtuben nur eine Modification der gewöhnlichen Geisselkammern seien. Verf. glaubt im Allgemeinen in den Canalsystemen der Spongien vier Typen zu sehen. Der erste findet sich bei den Asconen, der zweite bei den Syconen, der dritte bei *Spongelia*, *Leucandra aspera* u. A., der vierte bei *Halisarca lobularis*, *Chondrosia* u. v. a.

Krukenberg stellte zahlreiche chemisch-physiologische Versuche mit Schwämmen an. Mit negativem Erfolg hat er viele auf Harnsäure, Harnstoff, Taurin, Tyrosin, Leucin, Ozon geprüft. Dagegen finden sich oft ätherische Oele, Cholesterin, Farbstoffe (Tetronerythrin, Floridin, Aplysinosulfin etc.), Fett. Auch stellte er bei *Tethya* das Verhältniss von organischen und anorganischen Stoffen fest. Näheres hierüber wird im physiologischen Abschnitte zu finden sein.

Vom nächsten Jahre, 1881, erwähnen wir zunächst einer kleinen Arbeit Braun's (53). Verf. hat gefunden, dass einige Krusten von *Halisarca lobularis* O. S. nicht, wie Schulze angab, getrennten Geschlechts, son-

dern Zwitter sind. Er meint, es sei möglich, dass die verschiedenen Geschlechtszustände von den Jahreszeiten abhängen.

Carter macht (82) den Versuch, die Süsswasserschwämme zu ordnen, und theilt nun die Gruppe seiner „*Spongillina*“ in fünf Gattungen, von denen vier neu sind. Ausserdem führt er in einer Art Anhang einige von anderen Autoren beschriebene Süsswasserschwämme auf, die er noch nicht unterzubringen vermochte.

In dem achten Bande der „Annals“ veröffentlichte Carter (81) die Fortsetzung seiner „Contributions to our Knowledge of the *Spongida*“, und behandelt die *Ceratina* und *Carnosa*; leider ist auch diese Arbeit wieder grösstentheils systematisch. Obwohl ein specielles Kapitel den Pigmentzellen gewidmet ist, so lernen wir doch aus Text und Abbildungen nur wenige neue histologische Thatsachen.

Vosmaer, viel mit systematischen Untersuchungen an Spongien beschäftigt, hat schon längst das Bedürfniss gefühlt, die Hauptcharaktere einer Schwammspecies kurz in einer Formel wiedergeben zu können. Die systematisch verwendbaren Hauptmerkmale liegen in der Form und Combination der Spicula, und so sucht er die allgemein vorkommenden, stets wiederkehrenden Spicula-Formen, wie Stecknadeln, Umspitzer, Anker, Haken etc. mittels Buchstaben und Zeichen wiederzugeben und so Formeln aufzustellen. Schon früher (418) hat er diese Formeln theilweise benutzt, und in der Meinung, dass sein System praktisch brauchbar sei, legt er es jetzt ganz dar (420). Wir kommen später darauf zurück.

Schulze bereicherte (385) die Literatur mit seiner werthvollen Arbeit über *Corticium*, den schon bekannten knorpelharten Schwamm, welcher gewiss den letzten Syncytium-Gläubigen bekehren sollte. In *Corticium* zeigt uns Schulze eine Spongie mit einem sehr entwickelten Canalsysteme vom Typus der *Hal. lobularis* O. S.

Schliesslich beschrieb Ridley in diesem Jahr verschiedene Spongien, worunter viele neue, aus der Magelhaen-Strasse (342), und lieferte in Gemeinschaft mit Professor Duncan eine Abhandlung über Schmidt's Genus *Plocamia*, das er *Dirrhopalum* nennen möchte.

Die meisten in dem nächsten Jahre, 1882, erschienenen Arbeiten waren noch nicht publicirt, oder ich hatte sie wenigstens noch nicht gesehen, als ich meine Literaturliste drucken liess. Ich will jedoch die historische Uebersicht, wenn auch nur sehr kurz, noch weiter zum Abschluss bringen und werde daher am Schlusse dieses Werkes eine Supplementliste geben.

Sollas (400) setzte seine „Sponge-Fauna of Norway“ fort und machte uns in diesem Jahre mit der Anatomie von drei Schwämmen bekannt, nämlich von *Pachymatisma Johnstonia* Bwk., *Tetilla cranium* O. S. und *Thenea Wallichii* Wright.

Dybowski (111a) studirte das Skelet von *Spongilla lacustris*.

Poléjaeff (329a) prüfte *Sycandra raphanus* H. auf das Vorkommen von Spermatozoen. Er fand, dass sie zusammen mit Eiern vorkommen,

jedoch in überwiegender Menge. Sie entstehen aus Spermatozoen-Mutterzellen, welche Verf. als modificirte Wanderzellen aufzufassen geneigt ist. Der Kern derselben theilt sich; ein Theil gehört zur „Deckzelle", der andere zur „Ursamenzelle"; aus letzterer gehen die Spermatozoen durch weitere Theilung hervor.

Marshall (273a) studirte die Entwickelung einer *Reniera*, die er für *R. filigrana* hält. Die Eier theilen sich und bilden schliesslich eine Blastula. Im Inneren treten Körnchen und Kerne auf und bilden eine Masse, die Verf. „Coenoblastem" nennt. Die ausschwärmenden Larven sind ganz mit Cilien bedeckt. Die beiden Schichten wachsen ungleich schnell; dies hat zur Folge, dass das Coenoblastem das Ektoderm an gewissen Stellen durchbricht. Später tritt im Inneren eine Höhle auf, die sich mit besonderen Zellen auskleidet, wodurch nun das Coenoblastem in Entoderm und Mesoderm zerfällt. Die Höhle wächst weiter, bricht durch (Mundbildung) und bekommt Ausstülpungen, die auch durchbrechen. Das ganze Canal system wird somit nur vom Entoderm ausgekleidet.

Vosmaer (421) beschrieb verschiedene arctische Schwämme. In *Thenea muricata* hat er wieder ein Beispiel dafür gefunden, dass eine, Species innerhalb weiter Grenzen variiren kann. Da selbst oft in einem Theil eines Schwammes gewisse Spicula vorkommen, und in einem anderen sonst gleichen nicht, so schlägt er vor, nicht alle Spicula als gleichwerthig aufzufassen, sondern „specifische", d. h. für die Species charakteristische, und andere, eventuell von subspecifischem Werthe, anzunehmen.

Graeffe (150a) publicirte ein Verzeichniss der im Triester Golf lebenden Schwammarten (46 Species) und machte viele Angaben über das Vorkommen und die Zeit der Geschlechtsreife.

Carter (82a) beschrieb eine Menge Spongien von West-Indien und Acapulco (Mexico).

Norman (303a) hat die von Bowerbank hinterlassenen spongiologischen Manuskripte herausgegeben und der Vollständigkeit wegen alle früher von Bowerbank beschriebenen britischen Arten zusammengestellt. Die 282 britischen Species vertheilen sich nach der alten Bowerbank'schen Terminologie auf 32 Gattungen. Für die geographische und bathymetrische Verbreitung hat er Tabellen zusammengestellt und am Schluss des Werkes ein Verzeichniss der wichtigsten spongiologischen Arbeiten gegeben.

Unsere Kenntniss der Fossilen hat sich durch die Arbeiten von Steinmann (401a) und Hinde (191a) wesentlich vermehrt. Beide Arbeiten behandeln die viel besprochenen Pharetronen; während aber Steinmann die Schwammnatur leugnet, bringt Hinde starke Beweisgründe für sie vor und wird hierin von Zittel unterstützt.

Von den im Jahre 1883 bis jetzt (September) erschienenen Arbeiten erwähne ich nur noch v. Lendenfeld's *Aplysinidae* (243a). Auf diese sehr wichtigen Studien werden wir oft zurückkommen. Es genüge hier

die Hauptresultate mitzutheilen. Die Aplysiniden werden vom Verf. in zwei Unterfamilien getheilt. Zu der einen gehört die bekannte *Aplysina*, zur anderen *Aplysilla* und das neue Genus *Dendrilla*. Bei letzterem ist das Skelet baumartig verästelt, ohne aber, wie in der Regel, Anastomosen zu bilden. Bei einer neuen *Aplysilla*, sowie bei *Dendrilla* fand er Drüsenzellen,*) die eine Cuticula abscheiden, und ermittelte, dass modificirte Spongoblasten die Rinde der Hornfasern auflösen und so das Mark derselben herstellen.

Rückblick.

Die vier Jahrhunderte, welche seit der Erfindung der Buchdruckerkunst verflossen sind, haben sich wie für die meisten Wissenschaften so auch für die Spongiologie viel fruchtbarer erwiesen, als 18 Jahrhunderte vorher. Während mehr als 1000 Jahren war Aristoteles der einzig wichtige Autor; denn Plinius und einige Andere haben nicht viel mehr gethan, als ihn copirt. In der neuen Periode ist Bélon (19*) der erste, welcher die Spongien näher studirte [1553]. Die Alten hatten die Spongien für Thiere erklärt; Bélon stellte sie zwischen Thiere und Pflanzen. Wir haben schon gesehen, wie in dieser Periode der Hauptstreit sich fortwährend um die pflanzliche oder thierische Natur der Schwämme dreht, und wie man im Uebrigen eifrig neue Arten beschreibt, abbildet und zu ordnen versucht. Der Neapolitaner Imperato (200) und Ulysses Aldrovandi (2) sind in dieser Hinsicht die besten Autoren. Dem scharfen Blick Tournefort's (410) gelang es [1694?] die Poren der Schwämme zu entdecken (vergl. Fussnote S. 23).

Aber erst nachdem Antony van Leeuwenhoek das Mikroskop für wissenschaftliche Zwecke brauchbar gemacht hatte, fing man an die Spongien anatomisch zu untersuchen. Somit beginnt mit ihm eine dritte Periode. Leeuwenhoek bewies, dass die Hornfasern eines Schwammes das Wasser nicht einsaugen, wie man allgemein glaubte [1706]; Donati entdeckte die Spicula [1750]; Ellis beobachtete das Aus- und Einströmen von Wasser und entdeckte das Canalsystem [1765]. Zugleich förderten zahlreiche Forscher die systematische Kenntniss. Ich nenne nur Linné, Pallas [1766], Esper [1788—1830], Olivi [1792], Lamarck [1813] und Lamouroux [1816]. Endlich haben wir Schweigger [1819] zu erwähnen, welcher selbst viele lebendige Schwämme untersuchte und fand, dass die Skeletelemente manchmal aus kohlensaurem Kalke, dann wieder nicht aus in Säuren aufbrausender Materie bestanden und nun auf anatomischer Grundlage die Spongien zu classificiren versuchte; sein geübtes Auge entdeckte die freischwimmenden Larven.

Ein bedeutender Schritt weiter wurde von Robert Edmund Grant [1825] gethan. Mit ihm fängt die vierte Epoche an. Seine zahlreichen Untersuchungen erstrecken sich über die verschiedensten Schwämme; sein Scharfsinn achtete auf alle Momente, die von Wichtigkeit waren oder

*) Vergl. S. 103. Fussnote.

vielleicht erst später wurden. Aufs Neue untersuchte er die Wasserströmung und prüfte die viel besprochenen Bewegungserscheinungen; wo sein scharfer Blick ihn im Stich liess, da gab ihm seine Phantasie die Vermuthung ein, dass Cilien die Ursache der Wasserströmung bildeten. Und wie richtig dies war, bewies Dujardin, der 1830 die Cilien wirklich vorfand.

Es kommt jetzt eine Reihe von Untersuchern, die sich alle speciell mit dem Studium der Süsswasserschwämme beschäftigten. Hogg, Meyen und Laurent [1838—1840], Carter [1847, viel genauer 1856] und gleichzeitig mit ihm Lieberkühn. Vorher hat aber Johnston [1842] eine vorzügliche Zusammenstellung veröffentlicht, die längere Zeit das klassische Handbuch für Spongiologie blieb. Bowerbank fing 1858 seine „Anatomy and physiology of the Spongiadae" an, eine Arbeit, die er erst 1862 abschloss und 1864—1874 im Zusammenhange herausgab. Gleichzeitig mit Bowerbank veröffentlichte auch Oscar Schmidt sein System [1862]. Schmidt's Arbeiten erstrecken sich bis in die Jetztzeit und sind fortwährende Versuche zur Gewinnung eines natürlichen Systems. Reich an werthvollen Beobachtungen sind indess Schmidt's Arbeiten manchmal nicht frei von grosser Oberflächlichkeit, und das schadet seinem Systeme viel. In systematischer Hinsicht haben neben Bowerbank und Schmidt auch Carter und Gray Manches geleistet. Feinere histologische Untersuchungen machte zuerst Kölliker [1864].

Nachdem Miklucho-Maclay die grosse Formflüssigkeit eines Kalkschwammes festgestellt und beschrieben hatte, bearbeitete Haeckel dieses Thema weiter und fand in den *Calcispongiae* eine ganz günstige Gruppe für eine monographische Darstellung. Die vorläufigen Resultate gab er 1869 heraus, die nicht unbedeutend veränderte, aber jedenfalls sehr verbesserte ausführliche Arbeit schon drei Jahre später. Indessen hat sich trotz des Reichthumes an schönen Beobachtungen und neuen Thatsachen doch gar zu schnell herausgestellt, dass principielle Dinge in ihr grundfalsch sind, sie also nicht als Musterarbeit*) betrachtet werden kann.

Die letzte Periode fängt mit Franz Eilhard Schulze (374) an. Erst Schulze lehrte uns den wahren Bau der Schwämme kennen; 1875 stellte er fest, dass sie aus drei verschiedenen Schichten bestehen. Zwar hatte schon Grave**) dasselbe behauptet; aber die Schichten mit den bekannten Keimblättern verglichen zu haben, ist jedenfalls das Verdienst Schulze's. Haeckel hat nur zwei Blätter gesehen; Schulze beweist, dass es drei sind und somit die ganze Haeckel'sche Theorie wichtige Modificationen erleiden muss. In einer glänzenden Reihe kleiner musterhafter Monographien legte uns Schulze die mannigfaltigen Organisationen der Schwämme dar und that dies in einer so genauen und vollkommenen Weise wie es weder vor, noch bis jetzt auch nach ihm, von Keinem geschehen ist. Auch Elias Metschnikoff hat manche wichtige Frage

*) „Brillant monograph" (Sollas).

**) Vergl. über Grave's Entdeckung S. 75.

ganz oder theilweise gelöst, sich aber dabei speciell und mit Vorliebe auf embryologischem Gebiete bewegt. In letzter Hinsicht schliesst sich Barrois ihm an.

Es würde uns zu weit führen, wollten wir in diesem kurzen Ueberblick die Arbeiten von Sollas, Marshall, Ganin, Keller und so vielen Anderen auch nur kurz erwähnen. Wir haben sie, so gut wir es vermochten, oben gewürdigt. Nur Einer sei noch aus der letzten Periode genannt, Karl Alfred Zittel. Nachdem Goldfuss, Toulmin Smith, Etallon, d'Orbigny, Quenstedt, die beiden Roemer und Andere eine Menge fossiler Schwämme beschrieben und abgebildet hatten, sahen Sollas und Zittel ein, dass eine mikroskopische Untersuchung unumgänglich nothwendig sei, und speciell der letztere Autor hat, wie ich oben erwähnte, für die fossilen Schwämme geleistet, was Schulze für die recenten.

IV. Methode der Untersuchung.

Literatur: 111, 181, 222, 271, 278*, 374, 376, 380, 386, 400, 419, 425; und Mayer in Mitth. Zool. Station Neapel, Bd. II, p. 1; Giesbrecht in id. Bd. III, p. 184, id. in Zool. Anz. Bd. IV, p. 483; Noll in id. Bd. V, p. 528.

Es giebt gewiss wenig Thiergruppen, wo die Zahl der Untersuchungsmethoden so gering und gerade die Untersuchung selbst so schwierig ist. Man war bis F. E. Schulze schon recht zufrieden, wenn man die Skeletverhältnisse erforscht und einige gröbere Punkte des Canalsystems herausgebracht hatte. Ich habe schon betont, dass mein hochverehrter Lehrer in Graz der erste war, der die Spongien auf ihre histologischen Details genau prüfte. Dass dies lohnend war, hat sich deutlich genug gezeigt. Und auch Schulze hat damals erst wenige von der bedeutenden Menge chemischer Reagentien benutzt, die jetzt üblich sind. Was ich aber in der Literatur hierüber finde, ist folgendes.

Man muss erstens die Schwämme lebend untersuchen. Hierzu bringt man sie in frischem Wasser entweder unter das Präparirmikroskop oder studirt sie einfach mit der Loupe. Manche höchst interessante biologische Thatsachen werden nur so erkannt, so z. B. die Wasserströmung, welche vom Osculum ausgeht oder in die Poren eintritt. Bei der Beobachtung lebender Schwämme muss man sich aber stets mit Geduld wappnen, weil die Veränderungen meist nur langsam eintreten. Nur so wird man das Schwinden und Erscheinen der Oscula, das Schliessen und Oeffnen der Poren etc. sehen können. Es bedarf eigentlich kaum der Erwähnung, dass man sich dabei auch immer die Farben deutlich merken und die Consistenz nicht unbeachtet lassen soll.

Was zweitens die Untersuchung getödteter Thiere betrifft, so muss es zunächst für den Spongiologen als oberste Regel gelten, die ganz frischen Objecte möglichst rasch zu tödten. Je nachdem es sich nun darum handelt, die Weichtheile oder das Skelet zu untersuchen, hat man verschiedene Wege einzuschlagen.

A. Untersuchung der Weichtheile.

1. Tödtung, Conservirung.

Hierzu werden mit einem sehr scharfen Messer kleine Stücke des lebenden Schwammes unter Wasser abgeschnitten, dann rasch durch Ausschwenken vom Wasser möglichst viel befreit und schliesslich in starkem (wenigstens 90%igem) *Alcohol* getödtet. Stets ist es zweckmässig, den Alcohol noch zu wechseln. Es lässt sich keine bestimmte Zeit angeben, wie lange die Stücke in Alcohol liegen müssen, bis sie zur Tinction reif sind. Nach der Färbung (s. unten) wird das Stück in absoluten Alcohol gebracht. Ich habe diese Methode, welche ich F. E. Schulze verdanke, als eine der zu histologisch-anatomischen Zwecken brauchbarsten kennen gelernt. Grosse Stücke, eventuell ganze Schwämme sollen immer in Gefässen mit möglichst starkem Alcohol aufgehängt werden, damit das schwerere Wasser niedersinke; dabei sei man niemals sparsam mit dem Wechseln des Alcoholes! In der Zool. Station zu Neapel legt man ganz praktisch die Thiere auf Siebe und versenkt sie dann in die Flüssigkeit.

In manchen Fällen habe ich von *Picrinsalzsäure* (der Methode Mayer's folgend) ganz gute Resultate gehabt. Chromsäure und andere Chromverbindungen aber lieferten mir niemals gute Präparate.

Die Tödtung durch *Ueberosmiumsäure* hat Schulze an *Sycandra raphanus* vorgenommen. Ich habe sie besonders bei *Halisarca* als ein ausgezeichnetes Mittel zur Erhärtung erprobt und vor Kurzem hat wieder v. Lendenfeld sie warm empfohlen. Nach seinem Verfahren muss man die Osmiumlösung unter Wasser einspritzen.

Sehr gute Resultate habe ich von der *Sublimat*-Behandlung (Methode Lang*) gehabt. Vorläufig habe ich bisher erst wenige Versuche gemacht, besitze aber z. B. von *Hal. lobularis* O. S. prachtvolle Präparate.

2. Färbung.

Die in Alcohol gehärteten Spongien können ohne Weiteres gefärbt werden, sei es dass man die ganzen Stücke, sei es dass man die einzelnen Schnitte tingirt. Haeckel benutzte zur Färbung von Kalkschwämmen (entweder vor oder nach Entfernung des Kalkes) in der Regel *Carmin*. Nach ihm soll die Färbung für Schwämme besonders lohnend sein, weil die Produkte des Ektoderm (Syncytium, Spicula etc.) sich entweder gar nicht oder nur sehr blass färben, während die Produkte des Entoderms (Geisselzellen, Spermazellen, Eier) sich mehr oder weniger intensiv färben"**); dies beruht aber wohl auf einer Täuschung. Schulze hat vielfach von Kleinenberg's *Haematoxylin* und von *Picrocarmin* Gebrauch gemacht, zwei Methoden, welche auch uns am meisten empfehlenswerth scheinen. Färbungen mit *Jod* sind zuerst von Haeckel versucht.

*) Mayer, l. c. pag. 10.
**) Nr. 181, I, pag. 72.

In vielen Fällen, wenn es sich z. B. darum handelt, lebende Stücke schnell zu tingiren, habe ich Nutzen davon gehabt.

Noch sind Tinctionen mit Anilinblau, Bismarckbraun, Methylgrün etc. versucht worden, jedoch ohne besondere Resultate. An frischen Schwämmen liefert die Goldfärbung sehr hübsche Bilder. Schulze empfiehlt die Cohnheim'sche Methode ($^1/_2$ proc. Goldchlorid-Lösung) für das Gastral-Epithel bei *Sycandra**), besonders weil bei eventuell zu intensiv gefärbten oder später zu stark nachgedunkelten Präparaten ein vorsichtiges Waschen der Schnitte mit einer schwachen Cyankaliumlösung die Grenzlinien der Epithel-Zellen als ganz helle Linien scharf hervortreten lässt. Später**) hat derselbe Autor sie zum Studium der platten Geisselzellen der Plakiniden empfohlen.

Die bekannte Versilberungsmethode***) hat man vielfach auch für die Epithelzellen der Spongien angewendet. Indessen muss man bei ihr den betreffenden Schwamm ganz frisch kurze Zeit in eine möglichst grosse Menge destillirten Wassers legen, ehe man die Stücke in die Silberlösung taucht, sonst entsteht unmittelbar ein weisser Niederschlag von Chlorsilber. Da nun das Epithel oft äusserst dünn und zart ist, und die Abspülung doch so weit getrieben werden muss, bis alles Kochsalz ausgezogen ist, so wird hierin wohl der Grund dafür liegen, dass die Silberlinien oft nicht auftreten. Ich habe mehrmals mit ein und demselben Schwamme experimentirt und gefunden, dass es einmal gelingt, ein anderes Mal wieder nicht. Hieraus aber zu schliessen, dass die Kittlinien einfach auf Kunstproducte zurückzuführen seien, hat Keller, der es anfangs wollte, später selbst wieder aufgegeben.

3. Anfertigen und Aufbewahren von Schnitten.

Alle Spongien-Schnitte können in Glycerin oder, nach völliger Entwässerung und Aufhellung (durch Nelkenöl etc.), in Canada-Balsam oder Damarlack eingeschlossen werden. Nur ausnahmsweise wende ich die Einschliessung in Glycerin an. Die neueren Aufklebe-Methoden (Giesbrecht†), sowie die neuesten verbesserten Microtome von Jung versetzen uns gegenwärtig in die Lage, auch von Spongien schöne ununterbrochene Schnittserien herzustellen, und hierauf lässt sich nicht genug Gewicht legen. Ich habe durch Studien vollständiger Serien Thatsachen kennen gelernt, die ich sonst kaum ahnen konnte und gewiss nicht fest zu behaupten wagte. Als Einbettungsmethode benutze ich jetzt immer die Giesbrecht'sche††).

Eine Anwendung der Gefriermethode ist von Sollas (400, pag. 131) empfohlen. Er schliesst die Objecte natürlich in Gummi ein.

---

*) (374) pag. 251.

**) (384) pag. 410.

***) Schulze benutzte (379) eine $^1/_2$ proc. Höllensteinlösung.

†) Giesbrecht, l. c. pag. 184.

††) Giesbrecht, l. c. pag. 483.

Die Maceration ist erst noch wenig versucht worden. Ich selbst habe zwar einige Versuche mit Hertwig's Macerir-Flüssigkeit und mit Alkohol „au tiers" gemacht, kann aber jetzt noch nicht entscheiden, welches Mittel das beste ist. Zur Isolirung der Bindegewebs-Fasern von *Stelletta Normani* empfiehlt Sollas (400, p. 138) ein mehrtägiges Einlegen in Barytwasser oder 1%ige Chromsäure. Dass sorgfältige Macerationen überhaupt zur genauen Kenntniss der Zellformen nothwendig sind, wird wohl Niemand in Zweifel ziehen.

4. Entkalkung und Entkieselung.

Es giebt Spongien, die, gut conservirt und tingirt, ohne Weiteres untersucht werden können, z. B. die einfachen Asconen. Höchstens muss man mit einer Scheere ein Stück herausschneiden. Haeckel empfiehlt den Gebrauch der Scheere auch für feine Querschnitte; es leuchtet aber ein, dass diese Methode viel zu roh ist. Wenn Kalkschwämme untersucht werden sollen, so kann man entweder die in Alkohol absolutus gehärteten Objecte direct in Schnitte zerlegen, oder mittelst verdünnter Essigsäure, Salz- oder Salpetersäure vorher entkalken. Am meisten empfiehlt es sich, die Säure dem Alkohol tropfenweise zuzusetzen. Frische Objecte können auch in Picrinschwefelsäure gelegt werden. Für die bereits gut gehärteten hat Vosmaer (419, pag. 146) zur Entkalkung rohen Holzessig empfohlen. Uebrigens müssen die entkalkten Schwämme nachher noch längere Zeit in starkem, resp. absolutem Alkohol verweilen.

Viel mehr Schwierigkeiten bietet die Untersuchung der *Porifera noncalcarea* dar. Für Kieselschwämme gibt es natürlich nur ein Mittel, die Spicula zu entfernen, nämlich die Flusssäure. Hierüber haben bisher nur Kölliker und Paul Mayer (278*) Notizen veröffentlicht. Kölliker (222, pag. 59) hat sie nur zur Untersuchung der Spicula angewendet und dabei gefunden, dass die Nadeln eine Scheide und Centralfaden haben; über ihre weitere Anwendbarkeit aber, und namentlich darüber, wie durch Fortschaffung der Kieselsäure die Spongiengewebe unbeschädigt schnittfähig zu machen seien, hat er sich, so viel ich weiss, nicht geäussert. Die Kritik über Mayer (Jahresber. Zool. Stat. Neapel f. 1881 I., pag. 159) war also etwas ungerecht. Dass die Fortschaffung der Kieselsäure durch Flusssäure nicht allgemeiner üblich geworden ist, hat vielleicht seinen Grund in der Gefahr, welche für Augen und Instrumente mit der Methode verbunden ist. Mayer hat einige Zeit damit gearbeitet, besonders wegen seiner noch nicht ganz publicirten Studien an *Wagnerella*, hat aber auch mit Kieselschwämmen (*Tethya**)) Versuche angestellt, und sie für die Microtom schneidbar gemacht. Histologische Details sind noch sehr gut zu erkennen. „Die gesammten Proceduren geschahen in vorher mit Paraffin ausgegossenen Glasgefässen; die Flusssäure wurde tropfenweise den in Alkohol befindlichen Objecten zugefügt und bewirkte bei *Wagnerella* in wenigen Minuten, bei kleinen Schwammstücken in

*) Mayer nennt hier auch *Aplysina*. Dies ist wohl ein *lapsus calami!*

einigen Stunden bis längstens einem Tage die völlige Entkieselung.“ Ich selbst habe noch wenig damit gearbeitet und bin leider nicht sehr zufrieden mit den Resultaten.

Will man nun nicht zur Entkieselung schreiten, so muss man einfach mit einem scharfen Rasirmesser Schnitte zu machen versuchen.

B. Untersuchung des Skelets.

1. Das Skelet der Kalkschwämme.

„Vor Allem wichtig und unentbehrlich ist die Untersuchung von Kalkschwämmen in getrocknetem Zustande für die Kenntniss des Skelets in seinen mannigfaltigen Differenzirungs-Zuständen. Nur von getrockneten, nicht von frischen oder feuchten Calcispongien lassen sich mit dem Messer hinreichend dünne Schnitte anfertigen, um alle Verhältnisse in der Zusammensetzung des Skelets vollständig zu erkennen und zu übersehen.“ So Haeckel. Es scheint mir aber, dass dies zwar ein sehr bequemes und gewiss das einfachste, aber nicht das einzig wahre Verfahren ist. Gut gehärtete, tingirte, dann in Paraffin eingeschlossene Präparate liefern ein sehr wohl schneidbares Material, das zur Erkennung der Lagerungsbeziehungen der Skeletelemente zu den Weichtheilen unentbehrlich ist. Handelt es sich nur um das Skelet, so kann man allerdings von getrockneten Spiritus-Exemplaren ausgezeichnete Präparate bekommen. Von Asconen hat man einfach zwei Stücke aus der Wand zu schneiden und diese nach völliger Entwässerung und Behandlung mit Terpentinöl in Balsam einzuschliessen. Man lege ein Stück auf die gastrale, das andere auf die dermale Seite; dies ist zur Untersuchung der Vierstrahler absolut nothwendig. Von Leuconen und Syconen sollten immer Quer-, Längs- und eventuell auch Tangentialschnitte angefertigt werden. Besonders bei Syconen sorge man dafür, dass die Längsschnitte gut radial sind. Mit vollem Recht sagt Haeckel*): „eine zweckmässig angelegte Sammlung solcher Schnitte von getrockneten Kalkschwämmen in Canada-Balsam ist ein Museum, in welchem man alle Verhältnisse in der Skelet-Bildung dieser Thiere jeden Augenblick ohne weitere Präparation erkennen, übersehen und vergleichend betrachten kann.“ In vielen Fällen aber wird es zweckmässig sein, die Elemente des Skeletes mittels verdünnter Kalilauge zu isoliren. In der Regel müssen die Schwammstücke einige Zeit damit gekocht werden. Vor Kurzem hat Noll**) Eau de Javelle (unterchlorigsaures Kali) zum Entfernen der Weichtheile bei Spongien ganz allgemein empfohlen, weil es den grossen Vortheil hat, in der Kälte zu wirken und die Skeletelemente in ihrer natürlichen Lage zu erhalten. Die Schnitte werden auf dem Objectträger mit einigen Tropfen übergossen; bei dünnen Schnitten sind die Weichtheile nach 20—30 Minuten gelöst. Ich habe die Methode öfter

*) (101) I, pag. 73.

**) Noll, im Zool. Anzeig. Bd. 5 (1882) pag. 528—530.

zur Untersuchung von Kalkschwamm-Skeleten angewandt und gute Resultate damit erzielt. Allein ich brauchte längere Zeit als 20—30 Minuten, oft ein Paar Tage.

2. Das Skelet der wahren Hornschwämme.

Es gibt Hornschwämme, deren Skelet aus einer zusammenhängenden Spongienmasse besteht, und es gibt andere, welche vereinzelte Nadeln oder Fasern zeigen. In beiden Fällen befolgt man dieselbe Methode. Schulze *) hat von mehrwöchentlicher Maceration in Wasser oder Ammoniak und nachherigem Ausspülen mit Wasser gute Resultate erhalten. Die Methode ist zwar etwas langweilig, aber gut. Man muss jedoch frische Schwämme wählen, d. h. nicht in Alkohol conservirte. Auch sehr verdünnte Salzsäure kann angewendet werden; diese ist aber immer etwas nachtheiliger, da sie das Spongin angreift. Um das Skelet der Badeschwämme zu erhalten, pressen die Schwamm-Fischer gleich nach dem Aufbringen die Schwämme unter Wasser aus, und zwar so oft, bis keine „Milch" mehr herauskommt. Die Oberhaut muss sofort entfernt werden, denn später geht es nur schwer. Dann werden sie an der Luft getrocknet, später abermals mit Stöcken geklopft und mit Wasser abgespült, bis sie ganz rein sind, d. h. bis nur das Skelet übrig geblieben ist.

3. Das Skelet der Kieselschwämme.

Zur Isolirung der Kieselspicula benutzt man am vortheilhaftesten mässig verdünnte Salzsäure. Salpetersäure, Schwefelsäure und Kalilauge [Dybowski (111)] sind zwar auch empfohlen, aber, wie mir scheint, ist Salzsäure am besten. Ich schneide immer von dem betreffenden Schwamme ein Stück ab und koche es einige Zeit mit Salzsäure in einem Reagensglas oder Kölbchen. Wenn die organische Substanz gelöst ist, was oft rasch geht, öfter aber mehrmaliges Wechseln der Salzsäure erfordert, so wird Alles in ein grosses Glasgefäss mit Wasser ausgegossen. Die Spicula sinken dann zu Boden; später muss das Wasser einige Male gewechselt werden, bis alle Spuren von Säure fortgeschafft sind. Schliesslich wird der Bodensatz auf ein Schälchen ausgegossen und getrocknet. Die Masse muss jetzt völlig glänzend weiss aussehen. Ich bewahre so immer eine Menge Spicula auf, und hiervon wird ein Theil auf Objectträgern in Balsam eingeschlossen. Es möge hier aber gleich bemerkt werden, dass es viele kleine Spicula gibt, die auf diese Weise verschwinden. Viele nämlich sinken nicht zu Boden und werden dann leicht mit fortgewaschen. Hier hilft nur möglichst wenig Abspülen, und selbst nicht allzuviel Auskochen, so dass die kleinen Spicula (z. B. Anker vieler Desmacidinen) in Fetzen von Schwammsubstanz hängen bleiben. Stets treffe ich bei meinen Untersuchungen die Vorsorge, kleine Partikelchen des Schwammes unter dem

*) (379) pag. 388.

Deckgläschen in verdünnter Kalilauge zu kochen. Dies geschieht einfach über einer kleinen Spiritusflamme oder einer Wachskerze, oft gelingt es schon mit einem Zündhölzchen. Es ist mir schon häufig passirt, dass ich in solchen rohen Kalilauge-Präparaten Ankerchen, Haken, Bogen etc. fand, die sonst verschwunden wären, und wirklich von andern Autoren übersehen waren, z. B. bei *Clathria*. Fest zusammengekittete Kieselskelete, wie die mancher Lithistiden und die meisten Hexactinelliden, können ebenso gut mittels Salzsäure gereinigt werden. Oft wird es sogar nöthig, erst Salzsäure, dann Kalilauge oder andere Säuren anzuwenden, weil die organische Masse mitunter grossen Widerstand bietet.

Um die gegenseitige Lage der Skeletelemente herauszubringen, thut man auch hier am besten, die Schwämme gut zu trocknen, und dann zu schneiden. Auch Noll's Methode ist vortheilhaft.

Die Anwendung polarisirten Lichtes ist jüngst von Ridley (343) praktisch verwerthet worden, um zu sehen, ob bei Kieselschwämmen wahre sogenannte Hornsubstanz die Spicula beisammen halte, oder ob dies nicht der Fall sei. Bekanntlich hat Lieberkühn darauf hingewiesen, dass die Spongin-Fasern des Badeschwammes doppelbrechend sind. Eine meist, aber nicht immer gelingende Methode ist die Kali-Reaction. In der Regel wird das Spongin durch Lauge stark braungelb.

Querschliffe von Nadeln sind, so weit ich weiss nur von Max Schultze gemacht worden (373, p. 13). Zur Beobachtung der Doppelbrechung der aus organischer Substanz bestehenden Zwischenlagen in den Nadeln von *Hyalonema* legte dieser Autor die Querschliffe in Terpentin oder besser Glycerin (l. c. p. 18).

V. Methoden zur Conservirung für Sammlungen.

Schwämme zu conserviren, in der Absicht später anatomische, resp. histologische Details daran zu studiren, geschieht wie gesagt (s. oben pag. 112) am besten in starkem Alkohol, Sublimat u. s. w. Will man aber die Spongien für Sammlungen im Ganzen aufbewahren, so wird man fast immer mit dem Uebelstande zu kämpfen haben, dass es bis jetzt noch kein Mittel giebt, die Farbe genau zu fixiren. Auch die Wickerheim'sche Flüssigkeit ist unbrauchbar; ich wenigstens habe keine guten Resultate damit erzielt. Eine Zeit lang habe ich die Farbe der Schwämme in Glycerin erhalten können (z. B. die stark rothe *Myxilla fasciculata* [Pall.] Vosm. und *rosacea* O. S.). Nach einigen Monaten war aber auch hier die Farbe ausgezogen. Fast alle Schwammfarbstoffe sind in Alkohol löslich. Nur einige wenige Spongien, wie *Chondrosia*, bleiben nahezu unverändert. Die meisten werden schmutzig weiss, einige verändern die Farbe, wie die gelbe *Aplysina*, die rothbraun wird. Da aber bei Vielen das Extract genau dieselbe Farbe behält, welche der Schwamm im Leben zeigte, so kann es zweckmässig sein, einen Theil dieses Alkohol-Extractes aufzuheben.

Merkwürdiger Weise bleibt gelegentlich bei raschem Trocknen die Farbe einigermassen erhalten. Neben Spirituspräparaten sollten darum auch immer getrocknete Exemplare aufbewahrt werden. Man muss zu diesem Zweck die Schwämme lebend in viel süsses Wasser setzen, damit das Kochsalz herauszieht; sonst bleiben sie hygroscopisch und verfaulen schliesslich. Rasch trocknen ist immer anzurathen.

VI. Methode zur Züchtung von Larven.

Zur Untersuchung lebender, sich entwickelnder Larven benutzte Schulze (374) die von ihm verbesserte Selenka'sche Kammer. Diese besteht 1) aus einem viereckigen Stücke Spiegelglas, in welches ein Ring eingeschliffen ist (Fig. 1), und 2) aus einem runden Stücke mit kreisförmiger Oeffnung (o) in der Mitte (Fig. 2). Der innere Rand (b) dieser Oeffnung ist schräg und kommt, wenn die beiden Gläser auf einander liegen, gerade über die ringförmige Höhlung im unteren Glas. In diesen Raum

Fig. 1.

Fig. 2.

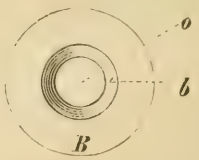
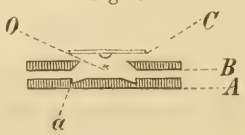


Fig. 3.



kommt Wasser, eventuell eine grüne Alge oder etwas Derartiges. Der ganze Apparat wird mit einem Deckgläschen (c), an dessen Unterseite die Larven sich in einem hängenden Tropfen befinden, bedeckt (Fig. 3); zwischen Deckglas und Glasring, und zwischen diesen und den Glasboden lässt man etwas Seewasser fliessen, mittels dessen sie aneinander kleben. Während man die Präparate nicht studirt, stellt man sie unter Glasglocken, damit das Wasser weniger verdunstet. Schulze hat auf diese Weise Larven mehrere Tage lang gezüchtet.

B. Morphologie.

I. Habitus.

1. Form.

Es gibt wenig Thiergruppen, welche einen solchen Formenreichthum umschliessen, wie die Schwämme. Auch abgesehen von der Thatsache, dass sie einzelne Individuen oder zusammengesetzte Stöcke bilden, also als „Personen" von verschiedener Ordnung auftreten können, bieten uns die Spongien so ausserordentlich mannigfache Formen dar, dass eine eingehende Beobachtung derselben nothwendig wird.

Wenn man die Individualität vorläufig ausser Betracht lässt, so kann man zunächst mehr oder weniger regelmässige und unregelmässige Formentypen unterscheiden. Die regelmässigen wiederum können radiär oder symmetrisch sein. Als unregelmässige Formen betrachte ich 1) die vielen massiven oder hohlen, ästigen Schwämme, wie *Clathria coralloides* O. S., viele *Chalinulae* (Taf. III, Fig. 2) und *Raspailiae*, gewisse *Esperiae* und Kalkschwämme etc., wo die Aeste meist im Querschnitt rund sind, oder wie *Clathria compressa* O. S., *Myxilla rosacea* O. S., viele *Axinellae* etc., wo die Aeste sich mehr in die Breite entwickeln 2) die unregelmässigen Klumpen, wie die meisten sogenannten Hornschwämme, viele *Esperiae Renieridae*, *Chondrosidae* 3) die blatt- oder polsterförmigen Krusten, wie *Aplysilla*, *Oscarella lobularis* Vosm.*) (Taf. II, Fig. 3), *Plakinidae* (Taf. II, Fig. 12) etc. Mehr oder weniger regelmässig, aber nicht symmetrisch sind 1) die Kugeln, wie *Isops sphaeroides* Vosm. (Taf. III*, *Caminus vulcani* O. S., *Tethya lyncurium* Autt.; 2) die birn- oder feigenförmigen, wie *Gastrophanella implexa* O. S., *Schmidtia* spec. (Taf. VI, Fig. 10), viele *Suberitidae*; 3) die gestielten oder ungestielten Cylinder und Tonnen, wie einzelne Individuen von *Auletta*, die einfachen *Ascones* und *Sycones* (Taf. I); 4) die becher-, schalen-, trichter- oder kuppenförmigen, wie *Poterion* (Taf. IV, Fig. 7), *Esperia lanx* Vosm.; *Cribrochalina infundibuliformis* (Bwk.) Vosm. (Taf. IV, Fig. 5), *Reniera calyx* O. S. etc.; 5) die

*) Dieser Gattungs-Name soll an die Stelle des früher von mir vorgeschlagenen *Oscaria* reten, weil letzterer schon vergeben ist.

Kugelsegmente, wie *Polymastia hemisphaericum* Vosm. Eine regelmässige Anordnung ist auch bei *Ascandra pinus* nicht zu verkennen. Symmetrische Formen finden wir in *Thenea muricata* (Bwk.) (Gray Taf. VI, Fig. 12) und in den fächerförmigen *Phakelliae* und *Cribrochalinae*. Dass nun in dieser Formverschiedenheit kein wesentliches Merkmal liegen kann beweisen die zahlreichen Uebergänge. Schmidt zeigte dies z. B. für seine *Tisiphonia fenestrata*, wo durch Bildung mehrerer Einströmungsapparate die symmetrische Form in eine radiäre übergeht. Umwandlungen von der Trichter- in die Blatt- oder Fächerform zeigen viele *Cribrochalinae*, während *Tuba sororia*, *conica*, *lineata* und andere „Arten" von Duchassaing de Fonbressin, wie Schmidt richtig angiebt, nur Varietäten sind, wo röhrenförmige Colonien allmählich in papierdünne blattförmige übergehen.

Aus Combinationen dieser Formtypen entstehen schliesslich wieder andere Gebilde. So gibt es Krusten mit hohen Cylindern, wie *Aplysina aërophoba* Ndo. (Taf. II, Fig. 1).

So viel man weiss, sitzen alle Schwämme fest, entweder an Steinen oder Felsen angewachsen, oder mittels eigenthümlicher Organe im Schlamm des Meeresbodens befestigt. Es gibt welche, die unmittelbar an Steine etc. anwachsen, andere aber besitzen Wurzeln. Die meisten *Spongidae*, *Aplysina aërophoba* Ndo., *Aplysilla*, *Chondrosia*, *Tedania suctoria*, *Tecophora* etc. sind Beispiele der ersten Art; *Poterion*, *Axinella polypoides* O. S. (Taf. II, Fig. 6), *Cribrochalina variabilis* Vosm. etc. haften mit ihren Stielen auf Felsen und Steinen; *Cladorhiza*, *Thenea*, *Craniella*, *Hyalonema*, *Rhizochalina* etc. stecken ihre Wurzeln oder Wurzelschöpfe in Schlamm.

Nicht unerwähnt darf hier die Thatsache bleiben, dass manche Schwämme in ihrer Jugend eine andere Form besitzen, als die älteren Exemplare. Es gibt unzählige Arten, die als eine unansehnliche Kruste anfangen (namentlich wenn die Larvenstadien abgelaufen sind) und nachher zu Kugeln (*Tethya*), Röhren (einige *Renieridae*) etc. auswachsen. Nach Schmidt sind ganz junge Exemplare von *Rhabdoplectella tintinnus* O. S. cylinderförmig, die ausgewachsenen dagegen stellen gestielte Trichter dar, die aus netzartig verbundenen Aesten bestehen (370, pag. 63).

2. Grösse.

Die Grösse der Schwämme wechselt von 1 Mm. bis 1,25 M. Höhe, also von 1 zu 1250! Einige Schwämme erreichen, wenn sie ausgewachsen sind, fast immer eine bestimmte Grösse, andere wechseln ausserordentlich. Die einfachen *Ascones* gehören zu den kleinsten. Haeckel gibt als durchschnittliche Länge für *Ascones* 1—3 Mm. (selten 5 – 10, höchstens 15—20 Mm.), für *Leucones* und *Sycones* 15—20 Mm. an. Die grössten Schwämme gehören zum Genus *Poterion*. Nach Harting (190) hat

Poterion Neptuni im Durchschnitt eine Höhe von 0,75 und einen Durchmesser von circa 0,5 M. Ein Exemplar von *Poterion Amphitritae* erreichte die Höhe von 1,25 M.; die elliptische Oeffnung des Bechers betrug 0,79 M. auf 0,23 M.

3. Farbe.

Auch die Farbe der Schwämme ist eine sehr mannigfache. Im Allgemeinen kann man sagen, dass jeder einzelne Schwamm einfarbig ist, mehrfarbige Arten selten sind. Sehr viel finden wir rothe Schwämme vertreten und zwar korallenrothe wie *Clathria coralloides* O. S., *Suberites lobatus* O. S., *Myxilla fasciculata* (Lbkn.) Vosm. u. m. A.; ziegelrothe, wie *Amphilectus armatus* (Bwk.) Vosm.; purpurfarbige, wie *Oscarella lobularis* Vosm. var.; rosenfarbige, wie *Chondrilla nucula* var. Lilafarbig nennt Schulze die in Fig. 2, Taf. V seiner Arbeit (381) abgebildete *Spongelia pallescens fragilis tubulosa;* dunkelviolet ist bisweilen *Chondrilla nucula* O. S. Gelbroth oder orange ist meistentheils *Tethya lyncurium* Autt., oft auch *Axinella polypoides* O. S. Die gelben Schwämme können schwefelgelb sein, wie *Aplysina aërophoba* Ndo., *Aplysilla sulfurea* F. E. S., *Osculina polystomella* O. S., dann und wann auch *Tethya lyncurium*; oder mehr ockergelb, wie *Suberites massa* O. S., oft *Tethya lyncurium*. Blaue Schwämme gibt es nur wenige: *Oscarella lobularis* Var. *coerulea, Crella* n. sp. von Neapel, *Suberites lobiceps* O. S. sind Beispiele. Grün sind die meisten *Spongillae*, *Amphimedon viridis* Duch. et Mich. u. A. Braunschwarz sind *Stelletta carbonaria* O. S., *Euspongia officinalis*, *Tedania digitata* O. S., *Chondrosia reniformis* O. S. etc. Grau (bläulich oder schwärzlich) sind *Spongelia pallescens* O. S., *Sycandra capillosa* H. u. A. Gelblich oder schmutzig weiss sind bei weitem die meisten *Calcispongiae*, die *Plakinidae*, viele *Renieridae* und *Chalinae*. Hellweiss ist z. B. *Leucandra nivea* H. Wie gesagt, ist ein einzelner Schwamm meist einfarbig. Es gibt aber Fälle, wo Krusten oben dunkel, unten dagegen nur wenig gefärbt sind. Dies findet man z. B. oft bei *Chondrosidae*. Ganz gefleckte Spongien sind allerdings sehr selten. So weit mir bekannt, ist diese Erscheinung bisher nur bei *Suberites domuncula* wahrgenommen. Schmidt (357) berichtet über eine im Quarnero gefundene *S. domuncula* die „auf weissem und rothem Grunde lasurblau gezeichnet war" (l. c. pag. 68). Ich habe in Neapel ebenfalls ein Exemplar von *S. domuncula* gesehen, das orangefarbig mit lilafarbigen Flecken war, und eine neue *Myxilla*-Art gefunden, die auf schmutzig gelbem Grund rosa und rothe Flecken zeigte*).

Wie nur sehr wenige *Porifera* in einer constanten Form auftreten, ebenso wechselt in der Regel die Farbe. Einige Arten zeigen immer dieselbe Farbe oder Farbenvarietät, andere dagegen erscheinen sehr ver-

*) Ueber die Ursachen der Farben siehe Abschn. über Physiologie.

schieden gefärbt. *Aplysina aërophoba* Ndo. ist lebend noch niemals anders als schwefelgelb beobachtet; ebenso *Aplysilla sulfurea* F.E.S.; auch *Clathria coralloides* O. S., *Suberites massa* O. S. und *lobata* O. S, *Amorphina panicea* O. S., *Myxilla rosacea* O. S. und *fasciculata* (Lbkn.) Vosm. etc. etc. sind bis jetzt von den verschiedenen Autoren immer in bestimmten, nicht wechselnden Farben gefunden worden. Dagegen treten andere Arten in sehr verschiedenen Farben auf. *Suberites domuncula* kann gelb, orange, roth, lila, gefleckt (siehe oben), weiss sein; von *Spongelia pallescens* sagt Schulze (381, pag. 142): „Zuweilen kommen farblose oder doch nur schwach gelblichweiss erscheinende Stücke vor . . . . Andere zeigen eine schwach violette oder bräunlich violette Färbung des Grundes, während die Conuli farblos oder hellgraugelblich erscheinen. In graublau geht das Violett über; . . . . Zuweilen kommt auch eine braunviolette oder selbst ganz braune Färbung bei Stöcken vor, welche mit unregelmässig gestalteten, lappigen, massiven d. h. nicht röhrenförmigen Erhebungen versehen sind.“ Endlich hat Schulze auch blass lila- oder rosa-gefärbte Exemplare gefunden. Diese beiden Beispiele, *Sub. domuncula* und *Spongelia pallescens* mögen genügen, um die ausserordentliche Farbenvariabilität bei Schwämmen vor Augen zu führen; es sind dies aber nur zwei Beispiele von sehr vielen.

4. Consistenz.

Selbstverständlich stehen Consistenz und Körpergrösse in nahem Zusammenhange. Das Wort Consistenz soll sich hier auf die Härte, Zähigkeit, Derbheit etc. der lebenden Schwämme beziehen. Nun haben natürlicherweise die Myxospongiae, die als skeletlose Krusten erscheinen, eine sehr geringe Consistenz. Ein Stück, aus dem Wasser genommen, fällt aber nicht zusammen, wie dies bei vielen *Renieridae*, z. B. *Reniera filigrana* O. S. der Fall ist. Die *Chondrosidae* sind zäh, wie Filz; die *Geodidae* besitzen eine Schale, hart wie Knochen; ganz hart und fest sind *Schmidtia* und die meisten Lithistiden. *Corticium* hat etwa die Consistenz von Knorpel. — Getrocknet sind einige, wie die *Myxillae* und *Renieridae*, spröde und leicht zwischen den Fingern pulverisirbar; andere bekommen eine korkartige Beschaffenheit, wie die echten *Suberitides*, während die Hornschwämme und viele Kieselschwämme nur mittels scharfer Messer zu zerkleinern sind. Mit Ausnahme von *Chondrosia* ist die Beschaffenheit des Skeletes wohl die Ursache der grösseren oder geringeren Härte.

5. Oberflächen-Beschaffenheit.

Einige Schwämme fühlen sich ganz rauh an, weil die Spicula zum Theil aus der Oberfläche hervorragen, wie bestimmte Varietäten von *Thenea muricata* Gray, viele *Suberitidae*, *Geodidae* und *Stellettae*. (Auf die Bedeutung dieser hervorragenden Spicula werde ich unten zurück-

kommen). Mehr oder weniger treten bei allen nadeltragenden Schwämmen die Spitzen hervor. Es ist wahr, man findet oft auffallend glatte Spongien, z. B. gewisse Geodien, aber ich glaube annehmen zu können, dass in diesen Fällen die hervorragenden Spitzen abgebrochen sind. Es gibt indessen Kieselspongien, deren Oberfläche wirklich ganz glatt ist, so z. B. *Chondrilla, Corticium* etc; glatt sind auch die *Myxospongien*. Ganz eigenthümlich ist die schlüpfrige Beschaffenheit des Genus *Myxilla*; dasselbe findet man bei *Halisarca Dujardini* O. S. — Viele *Porifera* zeigen mit blossem Auge beobachtet keine Erhebungen, wie manche *Suberitides, Calcispongiae*, und viele anderen. Dagegen sind viele Hornschwämme und *Chalinopsidae* mehr oder weniger stark bedornt (Taf. IV, Fig. 8). Sehr viele Schwämme endlich besitzen specifische Anhänge, welche die Mündungen der Ausströmungscanäle enthalten und dann dem Schwamm ein papillöses Ansehen geben; man denke an *Polymastia*.

II. Anatomie.

1. Das Canalsystem.

Wichtigste Literatur: 15, 41, 47, 65, 103, 126, 151, 157, 181, 242a, 249, 251, 374, 376, 377, 379, 381—386, 400, 419, 424 und 425.

Das eigenthümliche Canalsystem in wahrscheinlich von Ellis (126) entdeckt*), dann aber erst von Grant (151) näher untersucht worden. Carter, Lieberkühn, Bowerbank und für Kalkschwämme besonders Haeckel lieferten werthvolle Steine zum Aufbau des Gebäudes, jedoch erst mit Schulze wurde eine befriedigende Kenntniss des Canalsystems gewonnen.

Der Körper aller echten *Porifera* wird aussen und innen von Wasser bespült. Hierfür besitzt der Schwamm ein mehr oder weniger complicirtes Canalsystem, das an gewissen Stellen mit Flimmerepithel bekleidet ist; mittels dieser Cilien wird ein Wasserstrom erzeugt, welcher frischen Nahrungsstoff zuführt. Als einfachste Form finden wir einen an der Innenseite mit Geisselepithel (und zwar Kragenepithel)**) bekleideten dünnwandigen Sack, in dessen Wand sich kleine, das Wasser zuführende Oeffnungen, sogen. Poren, befinden. Diese Einrichtung besteht zeitlebens bei den Asconen, vorübergehend bei den meisten (nach Haeckel bei allen) Kalkschwämmen. Ein solches System ist natürlich nur bei sehr dünnwandigen Schwämmen möglich; bei zunehmender Dicke der Wandung treten an Stelle der einfachen Oeffnungen (Lochcanäle, Haeckel) wirkliche Canäle. Bei allen bis jetzt genauer untersuchten Spongien ist dieses ganze Canalsystem von einem Epithel bekleidet. Mit Ausnahme der

*) Ganz mit Unrecht, scheint mir, thut Haeckel (101, I, pag. 210) des Ellis keine Erwähnung.

**) Das Geisselepithel, dessen Elemente Kragenzellen sind, werde ich zum Unterschied von anderen Epithelien „Kragenepithel" nennen.

Asconen, wo fast die ganze Innenseite Kragenepithel trägt, und einigen wenigen Schwämme wie *Oscarella lobularis* Vosm., *Aplysilla violacea* Ldf. und *Dendrilla* Ldf., wo auch das Plattenepithel Geisseln trägt, übernehmen eigenthümlich gebildete Organe die Function der Fortbewegung des Wassers. Diesen mehr oder weniger sack- oder kugelförmigen, mit Kragenepithel ausgestatteten Organen gab Haeckel den Namen „Geisselkammern". Es sind die „Wimperapparate" Lieberkühn's, die „Wimperkörbe" Schmidt's, die „Ampullaceous sacs" von Carter u. A. F. E. Schulze, dem wir zweifelsohne am meisten unsere Kenntniss der feineren Anatomie verdanken, bedient sich fast ausschliesslich des Wortes Geisselkammer. Uns scheint es deshalb zweckmässig, ihm zu folgen. Die eigenthümlichen „Radialtuben" (Haeckel) der Syconen sind wohl eine specielle Form der Geisselkammern. Es folgt hieraus noch keineswegs, dass zwischen beiden, ebenso wenig wie zwischen den Geisselkammern verschiedener Spongien eine complete Homologie besteht.

Das ausgebildete Canalsystem zerfällt, wie zuerst Carter (65) zeigte, in zwei Abschnitte: ein zuführendes und ein abführendes System.

Haeckel ist der Ansicht, es könne nicht von zwei Systemen die Rede sein, sondern es finde sich ein sogenanntes unipolares oder monocentrisches System bei Spongien vor (181, I, p. 211 ff.). Er sagt: „nachdem schon Grant die unipolare oder monocentrische Anordnung der Canäle, und die centrifugale Richtung ihrer Verzweigung ganz richtig dargestellt, und Lieberkühn dieselbe später bestätigt hatte, gaben dagegen zwei . . . . . englische Spongiologen, Carter und Bowerbank, dreissig Jahre später eine wesentlich verschiedene Darstellung vom Gefäss-System der Spongien. Beide . . . . . schrieben jenem . . . . eine bipolare oder amphicentrische Anordnung zu." Hierzu sei bemerkt, dass ich gar nicht fest davon überzeugt bin, dass Grant wirklich nur ein unipolares System anerkannt hat, und dass sich später herausgestellt hat, dass das von Haeckel geläugnete, von Carter und Bowerbank vertheidigte amphicentrische System wirklich existirt.

A. Das zuführende System. — Poren; Subdermalhöhlen; subcorticale Crypten.

Betrachtet man die Oberfläche eines beliebigen Schwammes bei schwacher Vergrösserung, so wird man in der Regel eine grosse Menge feiner Oeffnungen sehen, die sogenannten Dermalporen oder kurzweg Poren. Diese wahrscheinlich von Tournefort (410) entdeckten*) Poren sind entweder ganz regellos über die Oberfläche zerstreut oder in Gruppen angeordnet. Sie sind seit längerer Zeit bekannt und von Grant als für die Schwämme besonders charakteristisch bezeichnet worden; er nannte die Thiere daher *Porophora*, änderte aber später den Namen (1835, Todd's Cyclop.) in *Porifera* um. Mit vollem Recht warnt Haeckel (181, pag. 35) indessen davor, dieses Merkmal all zu hoch anzuschlagen, da es 1) Schwämme gebe, welche wenigstens gelegentlich die Poren schliessen, also dann derselben entbehren und da 2) auch Corallen und andere Thiere Hautporen besitzen. Das Vorhandensein der Poren darf

*) Vgl. S. 23.

hiernach nicht als das wichtigste, sondern nur als ein sehr wichtiges Merkmal aufgefasst werden. Vollgültige Beweise dafür, dass es überhaupt Schwämme ohne Poren gebe, scheinen mir nicht zu existiren. *Chondrocladia* und *Cladorhiza* werden von vielen Autoren als der Poren entbehrend beschrieben, und ich muss gestehen, dass ich an kleinen Fragmenten, welche mir zur Verfügung standen, sie auch nicht finden konnte; Andere wie Wyville Thomson dagegen scheinen sie doch factisch gefunden zu haben. Genauere Untersuchungen haben zu entscheiden, was hieran wahr ist. Vorläufig kann man, glaube ich, als für alle Schwämme gültig annehmen, was Haeckel (181, I, pag. 223) von den Asconen-Poren sagt: „Wenn sie nicht wahrzunehmen sind, so muss man annehmen, dass sie zufällig geschlossen sind."

Wie gesagt, sind die Poren zerstreut oder gruppirt. Zerstreut, d. h. mehr oder weniger gleichmässig über die ganze Schwammoberfläche verbreitet, sind sie in den meisten Fällen. So z. B. bei fast allen Kalkschwämmen (Taf. XIII, Figg. 1 u. 4 und Taf. VII, Fig. 5), und sehr vielen Kieselspongien. In bestimmten Gruppen beisammen findet man sie bei *Geodia gibberosa*, *Crella* (Taf. VII, Fig. 7), *Aplysina* (Taf. VII, Fig. 1), *Esperia lingula* (Taf. VII, Fig. 9), *Thenea muricata*, *Euspongia* u. A. Sie bilden dann die sogenannten Porenfelder („areas" der Engländer), welche wiederum verschiedene Formen haben können, jedoch in der Regel einfach rund oder oval sind. — Die Grösse der Poren variirt sehr, je nachdem die Haut contrahirt ist oder nicht. Haeckel (181, I, pag. 223) verzeichnet für *Ascones* 0,01—0,02 Mm. als Durchschnitt, 0,04 als grössten Diameter. Bei *Pachymatisma Johnstonia* Bwk. sind sie nach Sollas (400, pag. 143) 0,0508—3,05 Mm., durchschnittlich 1,904 Mm. (nach Bowerbank aber 0,025—0,1 Mm. [47, pag. 110]). Nach Carter (75) sind sie im Durchschnitt 0,254 Mm. Eine bemerkenswerthe Thatsache ist es, dass es Spongien gibt mit zwei verschiedenen Arten Poren. So beschrieb Schulze (377) Makro- und Mikroporen bei *Chondrosia reniformis* Ndo. Die Form ist in der Regel eine kreisrunde, jedoch sind auch ovale Poren beobachtet. Man behalte aber immer im Auge, dass was von den Autoren mit dem Namen Poren belegt wurde, keineswegs alles gleichwerthige Gebilde sind. Ich selbst werde in dieser Schrift unter Poren nur die Eintrittsstellen zum einführenden Canalsysteme verstehen, wenn nicht speciell aus dem Wortlaute eine andere Bedeutung folgt.

Einige Schwämme können ihre Poren ganz schliessen, andere nicht, noch andere besitzen beide Porenarten. Rings um die verschliessbaren Poren findet man in der Regel im Kreis gelagerte contractile Fasern

Das Wasser tritt also jedenfalls durch die Poren in den Körper ein. Bei *Ascones* kommt es direct mit der die Kragenzellen tragenden Schicht in Berührung; hier ist von einem Canalsystem eigentlich kaum die Rede. Dies gilt auch für manche Stellen des Körpers vieler *Sycones;* bei allen anderen unzweifelhaften Schwämmen gelangt es aber erst in ein

System sich mehrfach verästelnder resp. zusammenfliessender Canäle oder Lacunen. Da, wo die Poren in Gruppen beisammen sind, findet man sehr oft (aber nicht immer!), dass eine dünne Membran, vielfach „Haut" oder „Häutchen" genannt, den ganzen Schwamm so zu sagen überspannt, und dass sich unter den Poren ein Raum befindet, in welchen die Poren entweder direct oder mittels Canäle ausmünden. Ersteres finden wir sehr deutlich bei *Pachymatisma Johnstonia* Bwk. (400) (Taf. VII, Fig. 6), *Aplysilla violacea* Ldf. (243 a), *Dendrilla* Ldf. (243 a) und auch bei *Craniella Mülleri* Vosm.*) (400). Diese Räume verbreitern sich unter gewissen Modificationen und bilden so die sogen. Subdermalhöhlen („Subdermal cavities" etc.) oder Subdermalräume. Bei vielen mit einer Rinde ausgestatteten Schwämmen befinden sich unter der Rinde noch eigenthümliche Räume („Subcortical crypts" Soll.), wofür im Allgemeinen der Name subcorticale Crypten anwendbar ist.

Auch mit dem Gebrauch der Worte Subdermalhöhlen und subcorticale Crypten sei man vorsichtig, da zahlreiche Lacunen so benannt wurden, die untereinander gar nicht homolog sind. Vorläufig scheint esmir noch unmöglich, festzustellen, in wie weit Homologien anzunehmen sind. Sollas glaubt, dass ein Subdermalraum von *Craniella Mülleri* Vosm. äquivalent ist mit zahlreichen zusammengeflossenen Ektochonen von *Geodia* (400, S. 157). Jedenfalls wird dies nur dann anzunehmen sein, wenn alle Chonae homolog sind, wofür noch absolut kein Beweis vorliegt. Sollas' „Subcortical crypt" ist nicht gleichwerthig mit Subdermalhöhle, wie Marshall (Refer. in Jahr.Ber. Neapel 1880 zu meinen scheint.

In der Regel scheinen mehrere Subdermalhöhlen mit einander in Verbindung zu stehen. Einmal sind sie durch dicke Substanzmassen von einander getrennt, ein anderes Mal stellen nur dünne Stränge die Verbindung der oberen Membran mit dem Schwammkörper her. Sehr eigenthümliche contractile Säulen beschrieb neulich v. Lendenfeld (423 a) bei *Dendrilla rosacea* Ldf.

Den zweiten Fall, dass von den Poren Canäle abgehen, die das Wasser in die Subdermalhöhlen führen, finden wir bei den meisten *Spongidae* (382) und *Hircinidae* (383) verwirklicht. Einigermaassen, obwohl dort die Subdermalräume gering sind, findet sich dies Verhältniss auch bei *Aplysina* (379) und *Polymastia hemisphaericum* Vosm.**). Die Poren führen in feine Canäle, die zu weiteren zusammentreten und von da aus wieder als feine, sich verästelnde Canäle in die Schwammsubstanz eindringen. Es scheint Regel zu sein, dass die Subdermalhöhlen am stärksten da entfaltet sind, wo die Canäle weit, also mehr lacunenartig sind. Dementsprechend finden wir sie deutlich bei den Schwämmen, deren Canalsystem nach dem dritten Typus (s. u.) gebaut ist. Von den subdermalen Räumen und „Crypts" wird das Wasser nach den Geisselkammern geführt, und zwar mittels enger oder weiter sich vielfach verästelnder Canäle. Die

*) Dieser Name muss für *Tetilla cranium* O. S. eintreten. Vgl. Abschn. Systematik.

**) Vgl. hierüber Fussnote S. 127.

letzten Verästelungen münden entweder terminal oder seitlich in die Geisselkammern.

B. Das abführende System. — Oscula; Geisselkammern.

Wie wir bei fast allen Schwämmen auf der Oberfläche zahlreiche kleine Oeffnungen, die Poren, sahen, so finden wir fast ebenso häufig, jedenfalls ebenso typisch jene grossen Ausströmungslöcher, die man von jeher *Oscula* („Vents" Crtr.) genannt hat.

Wieder muss darauf hingewiesen werden, dass alle von den Autoren als Oscula bezeichneten Gebilde nichts weniger als homolog sind. Vielleicht thun wir auch hier am besten, einfach nur die letzte, also nach aussen mündende Oeffnung *Osculum* zu nennen. Grant (151) hat vorgeschlagen, den Namen Osculum in Kloakenmündung („fecal orifices") zu verwandeln, da es mit einem eigentlichen Mund nichts zu thun hat. Der Sprachgebrauch hat aber das Wort Osculum schon so fest eingebürgert, dass es zweckmässiger erscheint, es beizubehalten. Man kann sich übrigens Osculum auch als Abkürzung von *O. cloacae* denken, und dann sind alle Parteien zufriedengestellt.

Während die Poren meist in sehr grosser Anzahl vorhanden sind, kommen die Oscula nur in geringer Menge vor. Sehr oft findet man nur eins, ja es kommt vor, dass zeitweilig oder dauernd gar kein Osculum vorhanden ist. Wie die Poren, so können auch die Oscula zerstreut, d. h. ohne Ordnung, oder gruppirt, localisirt vorkommen. Ist nur eins vorhanden, so befindet sich dies in der Mitte (*Aplysina aërophoba* Ndo.) oder auch randständig (*Stylocordyla, Tetilla polyura* O. S.). Sind mehrere da, so kann eine Regelmässigkeit dadurch entstehen, dass sie in Reihen übereinander sitzen, wie bei *Chalinula oculata* O. S. (Taf. III, Fig. 2). Auf die eine Seite des Schwammes beschränkt, aber unregelmässig gestellt, finden wir sie bei *Desmacidon clastica* Vosm. Die Oscula münden entweder direct an der Oberfläche, oder sie sind die Oeffnungen kleiner dünnwandiger Papillen, wie bei *Plakina* (Taf. VII, Fig. 2), *Caminus Vulcani* O. S., *Oscarella lobularis* Vosm. und zahlreichen Anderen, oder dicker kurzer oder langer Papillen, wie bei *Weberella, Polymastia* (280, Taf. I, Fig. 7), oder endlich sie sind umwallt wie bei *Isops* (421, Taf. I, Fig. 9), *Poterion* (Taf. VII, Fig. 8) und *Synops*. Besondere Vorrichtungen am Osculum zeigt *Osculina polystomella* O. S. Hier ist nämlich die Umrandung nicht glatt, sondern gezackt, eine Thatsache, welche Haeckel Veranlassung dazu gab, die Organe als rudimentäre Tentakel anzusehen. Nach den Abbildungen zu urtheilen, finden wir Aehnliches bei *Spongia Krebbsii* Duch. et Mich. (102, Taf. VI, Fig. 5), *Spongia musicalis* Duch. et Mich. (102, Taf. VI, Fig. 2), *Amphimedon viridis* Duch. et Mich. (102, Taf. XVI, Fig. 2), *Spinosella sororia**) Vosm. (Taf. IV, Fig. 8) u. A. Eigenthümlich ist auch die Einrichtung bei *Melonanchora* n. sp.**).

---

*) Dieser Name wird in dieser Schrift aus später anzuführenden Gründen gebraucht für *Tuba sororia* O. S.

**) Wird näher beschrieben in den zool. Resultaten der dritten und vierten holländischen Nordpolexpedition.

Verfolgt man diese Oscular-Oeffnung nach innen, so sieht man, dass sie entweder die Oeffnung eines weiten Abführcanals oder eines Rohres ist, in welches viele anscheinend gleichwerthige Canäle ausmünden. Schon hierin liegt ein principieller Unterschied. Den ersten Fall finden wir selten; er kommt vor bei *Isops* (400), *Synops* (421), *Jerea pyriformis* (425) (Taf. V, Fig. 1), weniger deutlich bei *Aplysilla* (379), *Oscarella* und *Halisarca* (376). Einen Anfang von Cloakenbildung finden wir bei *Pachymatisma* (400), sehr ausgeprägt aber bei den meisten Syconen (Taf. VI, Figg. 4 und 8) und Leuconen, bei *Aplysina* (379), *Chondrosia* (377) (Taf. VI, Fig. 6), *Reniera aquaeductus* (Taf. VI, Fig. 11). Ganz eigenthümlich sind die Verhältnisse bei *Geodia Barretti* (400) (Taf. VII, Fig. 11) insofern hier die Cloake ganz kurz ist und alle Ausfuhrcanäle dicht beisammen darin einmünden. Etwas derartiges findet man bei den fossilen *Siphonia pyriformis* (Taf. VI, Fig. 9) und wie ich gefunden habe bei *Schmidtia*, besonders deutlich bei einer noch nicht beschriebenen Art (Taf. VI, Fig. 10).

Einige Schwämme scheinen immer oder zeitweilig kein Osculum oder selbst Oscular-Rohr zu haben. Für den ersten Fall hat Haeckel (181) den Terminus „Lipostomie, Mundverlust", für den zweiten „Lipogastrie, Magenverlust" eingeführt.

Bekanntlich nennt Haeckel das Cloakenrohr einfach „Magenhöhle, Gaster" und homologisirt es mit dem Magen der *Cnidaria*. Da ich nicht wie Haeckel davon überzeugt bin, dass die Homologie „sowohl durch die vergleichende Anatomie als die Ontogenie festbegründet" ist, — Gründe dafür werde ich seiner Zeit anführen, — so gebrauche ich Haeckel's Terminologie nicht.

Die Cloakenhöhle ist oft nicht ein einfacher mit Epithel ausgekleideter Tubus, sondern wird gelegentlich durch Stränge oder Membranen in Abtheilungen zerlegt. Wenn ich nicht irre, so ist Haeckel der erste Autor, der auf derartige Bildungen hingewiesen hat. Nach ihm kommen dergleichen „endogastrische Septa" vor bei *Leucetta pandora* var. *loculifera* H. und *Sycandra utriculus* var. *polythalama* H. Vor kurzem habe ich sie auch bei *Velinea gracilis* Vosm. (421a) (Taf. IX, Fig. 4) beschrieben.

Für die dünnen Membranen, die oft am Oscular-Rand quer durch das Oscular-Rohr ausgespannt sind, hat Haeckel (181, pag. 266) den Namen „Mundhaut, *Membrana oscularis*" eingeführt. Diese Gebilde sind in der Mitte mit einer Oeffnung ausgestattet, die mittels kreisförmiger, contractiler, als Spincter wirkender Fasern sich vergrössern oder verkleinern kann. Auch diese habe ich bei *Velinea* gefunden und erwähnt in (421a) pag. 139; übrigens kommt die Mundhaut sehr viel vor.

Die Grösse des Osculum variirt noch mehr als die der Poren. Selbstverständlich ist sie gewissermaassen von der Grösse des Schwammes abhängig, jedoch findet man viele Kalkschwämme, bei welchen der Durchmesser des Osculums dem des Schwammes wenig nachgibt; bei

Asconen ist er beinahe gleich. Haeckel gibt (181 I, p. 263) für Asconen 0.1—2 mm, für Syconen und Leuconen 1—2 mm, selten 3—5 mm und darüber an. Ein sehr weites Osculum haben z. B. die grossen Exemplare von *Geodia Barretti;* es kann hier 8—10 mm weit werden.

Ein principieller Unterschied zwischen zu- und abführenden Canälen findet sich selten. Von Unterschieden im feineren Bau werden wir zwar einige kennen lernen, jedoch sind sie gering. Der bedeutendste Unterschied in der Lage ist von Sollas (400) nachgewiesen bei *Isops.* Die engen Einströmungscanäle sollen sich dort mit den weiten plötzlich verbinden, während in dem Ausführungssystem die engen Canäle zu etwas dickeren zusammenfliessen, diese wieder zu noch geräumigeren, bis schliesslich weite Ausführungsgänge gebildet sind.

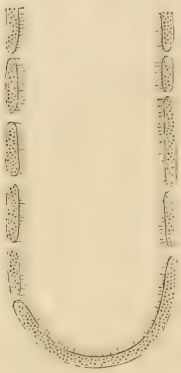
Zu dem ausführenden Canalsysteme gehören die schon erwähnten Geisselkammern. Diese sind im Allgemeinen sack- oder blasenförmige Gebilde, die von einer besonderen Art geisseltragender Epithelzellen, den Kragenzellen F. E. Schulze's, ausgekleidet sind. Sie fehlen den Asconen, treten bei Syconen modificirt als sogenannte „Radialtuben" (Haeckel) auf, und sind im Uebrigen bei allen genau untersuchten und gut conservirten Spongien gefunden worden. Sie variiren in Form und Grösse und in der Art, wie sie sich mit den Canälen oder Lacunen verbinden. Sackförmig*) sind sie z. B. bei *Spongelia, Plakina monolopha* F. E. S. [Taf. X, Fig. 3], *Leucandra aspera* H., *Velinea*; birnförmig bei *Oscarella lobularis* Vosm., [Taf. VIII], *Chondrosia* [Taf. X, Fig. 1], halbkugelförmig bei den *Spongidae.* Sehr gross sind sie bei *Euplectella* [Taf. IX, Fig. 1] und *Halisarca Dujardini* Johnst. (376), gross bei *Spongelia* (381), klein bei *Polymastia hemisphaericum* Vosm. Nach Carter (75) 0.42 mm bei Kieselschwämmen, viel grösser bei Kalkspongien. Die Art, wie sie mit den Canälen verbunden sind, hängt zunächst davon ab, ob die betreffenden Canäle weit oder eng sind. Wenn die zuführenden Canäle weit sind, so ist die Communication meist eine seitliche und findet mittels Poren, sogen. „Kammerporen" statt, von denen bis über 20 in einer Kammer gefunden worden sind. Sind die zuführenden Canäle sehr eng, so läuft der Canal („Canaliculus" Sollas) meist terminal in die Kammer ein; es können aber auch mehrere Canäle eintreten. Schulze fand bei *Euspongia* gelegentlich vier Canälchen. Die Verbindung mit den abführenden Canälen geschieht, wenn diese weit sind, derart, dass die Kammern sehr weite Oeffnungen haben und vielfach radiär rings um einen Canal gelagert sind; wenn die Canäle eng sind, so ist die Kammermündung viel enger und man kann in der Regel ein trichter- oder trompetenförmiges Stück als Anfang der abführenden Canäle beobachten.

*) Ich benutze hier absichtlich diese von Schulze gegebenen Adjectiva (vergl. No. 381, 376, 382 u. A.).

C. Schema.

Das Canalsystem der *Porifera* lässt sich meiner Ansicht nach*) unter vier Typen bringen. Der einfachste Typus kommt bei den *Ascones* vor. Man darf hier kaum von einem Canalsysteme reden; eine von Kragenepithel ausgekleidete Höhle oder ein Sack mit durchlöcherten Wänden stellt das Schema dar. Man könnte dies eine primäre Form nennen; der Kragenzellen tragende Theil mündet unmittelbar nach aussen [Fig. 4].

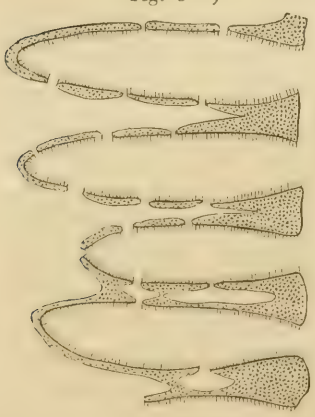
Fig. 4.



Der zweite Typus findet sich bei den *Sycones*, nämlich eine mit Plattenepithel bekleidete Höhle, und, als Ausstülpungen derselben, radiäre von Kragenzellen begrenzte Säcke („Radialtuben"). Dies ist die secundäre Form; der Kragenzellen tragende Theil mündet in die Cloacal-Höhle und erst diese nach aussen [Fig. 5].

Der dritte Typus wird durch *Aplysilla, Spongelia, Velinea, Halisarca Dujardini, Leucandra aspera, Euplectella aspergillum, Plakina* dargestellt. Seine Eigenthümlichkeit besteht darin, dass ziemlich grosse sackförmige Geisselkammern mit weiter Oeffnung unmittelbar in eines der grösseren Gefässe münden. Der Kragenzellen tragende Theil selbst mündet direct in weite Canäle (resp. Lacunen); diese nochmals in weitere Gefässe oder in die nach aussen mündende Cloacal-Höhle. Man könnte hier von einer tertiären Form reden [Fig. 6].

Fig. 5**).



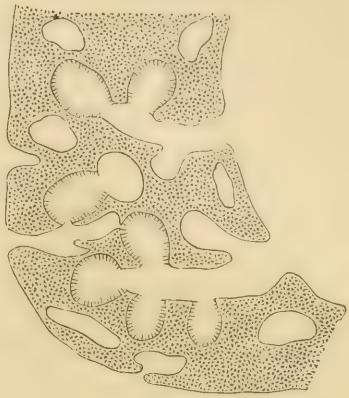
Der vierte Typus ist der differenzirteste. Zahlreiche Repräsentanten finden wir unter den Horn- und Kieselspongien. Den nächsten Uebergang zum vorigen Typus liefern *Aplysina, Euspongia, Cacospongia, Oligoceras, Hircinia, Plakortis* und *Plakinastrella;* höher differenzirt sind *Oscarella lobularis* Vosm., *Chondrosia, Chondrilla, Corticium.* Wir sehen hier das Canalsystem der Schwämme in seiner höchsten Differenzirung. Der Kragenzellen tragende Theil mündet nicht mehr direct in geräumige Abführungscanäle, sondern mittels weiterer (die erst erwähnten Spongien) oder engerer Canälchen (die letzt erwähnten höher organisirten Spongien) [Fig. 7].

*) (419) deutsche Uebersetzung pag. 162—164.

**) Zum Vergleich der Figg. 5, 6 und 7 mit 4 ist zu beachten, dass bei Jenen, die nur einen Theil der Wandung darstellen, sich die Cloakalhöhle rechts befindet, bei Fig. 4 (einem ganzen Ascon) aber in der Mitte.

Man glaube aber nicht, dass diese vier Typen ebenso viele scharf getrennten Gruppen darstellen. Finden wir doch nirgends scharfe Grenzen in der Natur und gewiss nicht bei Schwämmen. Ein zum zweiten Typus gehöriges Sycon durchläuft das Olynthus-Stadium, ja es ist oft auffallend, wie spät erst die Radialtuben auftreten. Ich habe Exemplare von *Sycandra ciliata* H., die mehr als 1 mm Länge hatten, in vollständige Schnittserien zerlegt, ohne eine Spur von Radialtuben zu finden. Eine Zeit ihres Lebens gehören sie also zum ersten Typus. Auf der anderen Seite habe ich manche Syconen studirt, deren Kragenepithel nicht unmittelbar an der Mündung in die Cloacal-Höhle begann, wo sich also eine Art Zwischencanäle vorfanden. Und ebenso lassen sich zahlreiche Uebergänge zwischen den anderen Typen wahrnehmen, welche an ihrem Ort besprochen werden sollen. Das Vorhandensein von Uebergängen ist aber kein Hinderniss gegen die Aufstellung von Typen überhaupt.

Fig. 6.



Man hat Grund zur Annahme, dass in der weiteren Differenzirung des Canalsystems eine höhere Entwickelung liegt. Diese Differenzirung führt zu einem immer mehr verzweigten Systeme von Canälen zwischen Geisselkammer und Osculum. Mit der Entwickelung des abführenden Systems hält nun das zuführende System gleichen Schritt. Bei Ascon strömt das Wasser längs des Plattenepithels, tritt durch die Poren nach innen und bespült dann die Kragenzellen-Schicht, um durch das Osculum auszutreten. Bei Sycon ist das (ektodermale) Plattenepithel genöthigt, sich zwischen den frei bleibenden Theilen der Radialtuben fortzusetzen, das Wasser strömt in den als Einstülpungen des Ektoderms aufzufassenden Tiefen und gelangt entweder erst in die Haeckel'schen Intercanäle oder auch direct in die Radialtuben. In Princip kommt dasselbe bei den Schwämmen des dritten Typus vor. Auch hier bildet das Ektoderm Einstülpungen (die weiten Canäle und Lacunen), welche mittels (Kammer-)Poren mit dem Lumen der Geisselkammer in Communication stehen. Bei den Spongien des vierten Typus endlich haben sich die zuführenden Canäle mehr und mehr verengt; auch verzweigen sie sich mehr.

Fig. 7.

Jeder Canal endigt in einer Geisselkammer und von einer Communication mittels Poren ist eigentlich nicht mehr die Rede*).

Noch auf einen Punkt möchte ich hinweisen, nämlich auf eine gewisse Regelmässigkeit, die gelegentlich im ganzen Canalsystem wahrzunehmen ist. Besonders ausgeprägt finden wir sie bei fossilen Schwämmen, unter den recenten bei Hexactinelliden und den regelmässigen Formen von *Euspongia* Die Palaeontologen haben vielfach auf die regelmässige Anordnung hingewiesen und sie als systematisches Merkmal benutzt. Bei *Siphonia* [Taf. VI, Fig. 9] und *Aulocopium* sehen wir ein System von radiären und ein anderes von concentrischen Canälen, die in einen kurzen Oscular-Gang ausmünden. Bei einer neuen Species von *Schmidtia* fand ich ganz dasselbe [Taf. VI, Fig. 10]. Martin (276) beschrieb bei *Astylospongia* sogar drei Systeme. Bei *Euspongia* wies Schulze auf gewisse regelmässige Anordnung hin. Auch bei den Syconen ist eine Regelmässigkeit in der Anordnung der Radialtuben vorhanden, jedoch keineswegs so gross, wie Haeckel's Darstellung vermuthen lässt.

Weiter lässt sich das Canalsystem der Spongien bis jetzt noch nicht unter allgemeine Gesichtspunkte bringen. Wir werden nun auf die einzelnen Gruppen, soweit sie studirt sind, etwas näher eingehen.

1. Das Canalsystem des ersten Typus. — Ascones.

Wichtigste Literatur: 181, 222, 251, 360.

Wir haben schon darauf hingewiesen, dass wir bei Asconen den ersten Anfang eines Canalsystems finden, und auch schon angegeben, dass viele, vielleicht alle verschiedenen Systeme bei Spongien davon abzuleiten seien. Die erste Andeutung haben wir natürlicherweise in der Larve zu suchen, und zwar bei der sogenannten Planogastrula, die sich alsbald in die wahrscheinliche Grundform aller Kalkschwämme, den *Olynthus* umwandelt. Der *Olynthus* wird bekanntlich von Haeckel beschrieben als ein „einfacher Schlauch, der an einem Ende festgewachsen ist, am anderen Ende eine grössere Oeffnung, die Mundöffnung trägt." Die letztere führt in eine ganz einfache Höhle von der Form des Körpers. Dies ist die „Haupthöhle" oder, wie Haeckel sie nennt, „Magenhöhle". Haeckel beschreibt weiter diesen *Olynthus* als aus zwei Schichten bestehend, Entoderm und Ektoderm (Syncytium). Es hat sich aber herausgestellt, dass drei Schichten da sind, nämlich ein Entoderm (Kragenzellen), Mesoderm (Bindegewebe) und Ektoderm (Plattenepithel**). In der Wand dieses *Olynthus* treten nun allmählich Löcher auf; dies sind die Poren. Das Verhalten, wie es hier (nach Haeckel (181) I, p. 219, 220) für das

*) Diese Darstellung weicht von meiner früheren [(419) p. 164] bedeutend ab. Ich glaube jetzt mich in der Auffassung des Porus damals gründlich geirrt zu haben. „Errare humanum".

**) Speciell für Asconen ist dies Verhalten, so viel ich weiss, noch nicht festgestellt. Es ist aber mehr als wahrscheinlich, dass Haeckel bei dem Ascon-Olynthus das Plattenepithel ebenso übersehen hat wie bei anderen.

Larvenstadium, *Olynthus* geschildert, ist bleibend für alle Asconen. Nur durch noch näher zu besprechende Ursachen können Complicationen eintreten. Nach Haeckel stellen die „Poren-Canäle“ oder „Loch-Canäle“ der Asconen, welche „zugleich die Stelle der Dermal-Poren und der Gastral-Poren vertreten, keine bleibenden selbständigen Canäle, keine constanten Organe dar, sondern blos einfache Löcher ohne besondere Wand, unbeständige Parenchymlücken der Magenwand, welche bald da, bald dort entstehen und wieder vergehen.“ Derselbe Autor sagt etwas später, der Poren-Canal sei meistens trichterförmig, und zwar aussen weiter als innen oder, aber seltener, umgekehrt innen etwas weiter. Noch seltener sei der Canal ganz cylindrisch oder in der Mitte am engsten.

Es sind also nach Haeckel in der Asconenwand Canäle, wenn auch sehr kurze. Auch die Abbildungen beweisen, dass man Verf. hier nicht missverstehen kann. Jeder Canal hat einen Anfang und ein Ende: beides sind Oeffnungen, die sogen. Dermal-Poren und Gastral-Poren. Wie man hiernach noch behaupten kann — und Haeckel thut dies — dass die Loch-Canäle „zugleich die Stelle der Dermal-Poren und der Gastral-Poren vertreten“ ist mir ein Räthsel und eine Contradictio. Auch bedarf es noch weiterer genauer histiologischer Untersuchungen um nachzuweisen, in wie fern man wirklich von Canälen reden darf, und ob Entoderm- und Ektodermzellen aneinander stossen oder nicht, ob, falls man von Canälen reden kann, Entoderm oder Ektoderm, oder auch beides sie auskleidet. Dies sind alles wichtige noch offene Fragen, mit denen sich leider kein Mensch zu beschäftigen scheint.

Die Zahl der „Poren-Canäle“ ist wie bei fast allen Schwämmen auch bei den Asconen sehr gross. Durch die Schenkel benachbarter Spicula werden polygonale Räume gebildet, die von Haeckel „Porenfelder“ genannt werden. In der Regel findet man nun in jedem Porenfeld eine Oeffnung [Taf. XIII, Fig. 1 u. 4], dann und wann [ibid. Fig. 14] kommen aber mehrere Poren in einem Felde vor. Durch diese Löcher oder „Poren-Canäle“ tritt, wie gesagt, das Wasser ein und kommt sofort mit der Innenwand des Ascon in Berührung. Diese „Magenhöhle“ ist mit Kragenzellen ausgekleidet; nach Lieberkühn (251, pag. 735) hört aber „der Wimperüberzug mit gerader oder welliger Abgrenzung kurz vor dem Rande der Ausströmungsöffnungen auf“. Wenn sich nun statt eines einfachen sackförmigen Ascon eine Kolonie gebildet hat, so ändert sich das beschriebene Canalsystem principiell doch nicht viel. Die verschiedenen Abtheilungen des Cormus können entweder mit ihren Lumina zusammenhängen oder nicht. Nach Haeckel's Abbildungen reicht die innere Höhle (also H's. „Magenhöhle“) immer bis nach unten. Dies ist jedoch oft nicht der Fall, da die untere Stielpartie oft ganz massiv ist, sei es auch nur für eine kurze Strecke. Ueber die Dicke der Wand finde ich bei Haeckel keine besonderen Angaben, er scheint sie als ungefähr überall gleich dick anzusehen. Wenn man aber durch Asconstöcke Schnittserien macht, so bemerkt man alsbald, dass auch dies nicht so regelmässig ist. In der schematischen Abbildung habe ich diesen Umstand nach einer genau mit der Camera lucida angefertigten Zeichnung wiedergegeben; es ergibt sich hieraus mit aller Klarheit, dass oben, in der Mitte und unten die Wand sehr verschieden dick ist, was auch

wohl seinen guten Grund hat [Taf. XVII, Fig. 1—3]. Es ist selbstverständlich, dass durch wiederholte Theilung und eventuelle nachherige Verwachsung der Ascon-Schläuche eine Art Netz entsteht, welches sich aber z. B. von einem Fischnetz erstens dadurch unterscheidet, dass es nicht eine Ebene darstellt, sondern nach allen Richtungen hin Maschen bildet, und zweitens dadurch, dass die Fäden hohl sind. Man wird nun auch einsehen, dass das Wasser auf diese Weise überall Zutritt hat und überall die Fäden des Netzes, also die Schläuche der Ascon-Kolonie, bespülen kann. Wenn die Verästelungen mannigfach sind, so kommt schliesslich ein System von Höhlen oder Canälen zu Stande, welches Haeckel mit dem speciellen Namen „Intercanal-System" oder „Intervascular-System" belegt hat. Es leuchtet aber ein, dass dies sogenannte Intercanal-System nur durch die äusseren Oberflächen der Ascon Schläuche gebildet, also nur von Ektodermzellen, niemals von Entodermzellen begrenzt wird. Dass schliesslich nur bei Stöcken von einem derartigen „Intercanal-System" die Rede sein kann, braucht nach dem Gesagten kaum erwähnt zu werden. Wenn wir nun Haeckel's Terminologie hier annehmen, so können wir ihm in seiner Beschreibung dieses Systems bei Asconen leicht folgen. Und ganz mit Recht sagt er dann, „die grösste Entwickelung und die eigenthümlichste Differenzirung erreicht das Intercanalsystem unter allen Spongien bei den Asconen." Er geht dann weiter und beschreibt die zwischen den Aesten übrig bleibenden Räume, die er „Scheingefässe" nennt, ebenso wie er die Eintrittsstellen des Wassers in sie als „Scheinporen" aufführt. Nach ihm münden die Schein- oder Intercanäle oft in eine grosse Centralhöhle, den „Scheinmagen", dessen Oeffnung „Scheinmund" genannt wird. Dass also Pseudogaster und Pseudosculum niemals homolog sein können mit der grossen Centralhöhle und dem Osculum von *Dunstervillia* und *Sycon*, wie Kölliker (222, p. 64) behauptete, hat Haeckel hier richtig an's Licht gebracht, nachdem Oscar Schmidt (360, p. 28) die Thatsache schon angedeutet hatte.

2. Das Canalsystem des zweiten Typus. — Syconen.

Wichtigste Literatur: 181, 249, 251, 374.

Wie über das Canalsystem der Asconen seit Haeckel keine specielle Arbeit mehr erschienen ist, so steht es auch mit den Syconen nicht viel günstiger; ich werde also auch hier zunächst Haeckel's Angaben wiederzugeben haben und daran eine Kritik derselben knüpfen. Hätte ich die Resultate meiner Untersuchungen an Syconen schon publicirt, so würde ich mit dem Neuesten anfangen können, kann dies jetzt aber nur nebensächlich thun.

Nach Haeckel ist das Gastrovascular-System der Syconen ganz abweichend von demjenigen der Asconen und Leuconen gebaut und scheint „einen ganz besonderen Typus der Canalbildung zu repräsentiren, welcher bei den übrigen Spongien nicht wieder vorkommt." Vielmehr „schliesst

es sich an den radialen Typus der sogenannten „Strahlthiere" an." Jeder Sycon entwickelt sich wie jeder Ascon aus einer Olynthusform, und zwar dadurch, „dass auf der ganzen äusseren Oberfläche dieser letzteren strobiloide Gemmation stattfindet. Ueberall wachsen aus der Dermal-Fläche des primitiven Olynthus, dicht gedrängt neben einander und regelmässig in Spiralreihen und alternirenden Längsreihen geordnet, kleine Knospen hervor, die secundären Olynthen, deren Axen sämmtlich radial gegen die Hauptaxe des primitiven Olynthus gerichtet sind." Nach dieser Darstellung soll also das Haeckel'sche Exoderm sich ausstülpen; es muss nun nach und nach auch das Entoderm diesen Ausbuchtungen folgen (eine Thatsache, die H. nicht weiter beschreibt) und so entsteht der fertige Sycon mit seinen radial angeordneten Ausbuchtungen, den sogenannten „Strahlcanäle" oder „Radialtuben". Jeder Radialtubus ist also aussen vom Exoderm (Haeckel), innen vom Entoderm bekleidet und stellt somit einen einfachen Ascon dar. Die einzelnen Tuben bleiben aber in der Regel nicht frei, sondern verwachsen mit ihren Rändern oder mit ihren Flächen. Die Wassercirculation geht folgendermassen vor sich: jeder Tubus besitzt wie ein Ascon zahlreiche seitliche Poren und am äusseren Ende oft, aber nicht immer eine Oeffnung (*Ostium dermale* s. *distale*), an der inneren Seite immer eine, selten 2–4 grössere Oeffnungen (*Ostium gastrale* s. *proximale*), mittels welcher das Wasser in die Magenhöhle strömt.

Nach der Art und Weise, wie die Radialtuben verwachsen sind, unterscheidet Haeckel drei Typen.

1) Syconen, deren Radialtuben völlig frei bleiben oder nur an ihrer Basis ein wenig verwachsen; diesen ersten Typus nennt er *Syconaga*.

2) Syconen, deren Radialtuben nur mit den sich berührenden Rändern oder Kanten verwachsen, so dass zwischen ihnen radiale Intercanäle übrig bleiben: *Syconopa*. Ein Drittel oder Viertel des Tubus bleibt am distalen Ende frei. Dieser freie Theil heisst: Distal-Kegel. Nach der Form der Tuben kann man in diesem Typus fünf Gruppen unterscheiden:

a) Radialtuben sechsseitig, dazwischen dreiseitige Intercanäle.

b) Radialtuben vierseitig, dazwischen vierseitige Intercanäle.

c) Radialtuben achtseitig, dazwischen vierseitige Intercanäle.

d) Radialtuben irregulär-prismatisch, dazwischen ebenfalls irregulär-prismatische Intercanäle.

e) Radialtuben cylindrisch-prismatisch, dazwischen ebenfalls cylindrisch-prismatische Intercanäle.

3) Syconen, deren Radialtuben völlig mit den ganzen sich berührenden Flächen verwachsen, so dass keine Intercanäle zwischen ihnen übrig bleiben: *Syconusa.*

Schliesslich beschreibt Haeckel das „Intercanalsystem", das, wie aus der obigen Liste klar wird, nur bei dem *Syconopa*-Typus vorkommt. Es sollen dort nämlich die Radialtuben mit ihren Kanten verwachsen: es bleiben also jedesmal Röhren übrig, und diese nennt Haeckel „Intercanäle". Sie werden von ihm identificirt mit Kölliker's „nicht flimmernden Canälen"*), die später auch von Lieberkühn (251) und Schmidt (360) beschrieben sind.

So stellt Haeckel das Canalsystem der Syconen dar. Ich werde mir jetzt erlauben auch meine eigenen Ansichten zu erwähnen, und werde vor Allem Haeckel zu widerlegen versuchen.

Die Entwickelung verläuft nach Haeckel in der Weise, dass aus einem Olynthus durch „strobiloide Gemmation" ein einfacher Sycon entsteht, und zwar soll hier zunächst die Dermalfläche „Knospen" treiben. Mit dieser Vorstellung bin ich insofern nicht einverstanden, als sie durch keines meiner Präparate gestützt wird. Im Gegentheil habe ich immer zunächst das Entoderm sich vergrössern und Ausstülpungen bilden und erst nachher das Ektoderm (nicht zu verwechseln mit Haeckel's Ekto- oder Exoderm) zum Theil durch das Mesoderm nach aussen gedrängt Ausbuchtungen machen sehen. Ein sehr anschauliches Bild der schon richtig von Lieberkühn (249) beschriebenen Entstehungsweise der Radialtuben hat man an der Mundpartie noch wachsender Syconen. Macht man hier einen Längsschnitt [Taf. IX, Fig. 2], so sieht man am Rande beiderseits von Epithel eingeschlossenes Bindegewebe. Dieses Epithel bleibt an der Aussenseite immer ein Plattenepithel; an der Innenseite dagegen geht es da, wo sich die anfangs kleinen, später grösseren Ausstülpungen gebildet haben, allmählich in ein Cylinder- resp. Kragenzellenepithel über. Diese Ausstülpungen drängen das Bindegewebe natürlicherweise fort und so entstehen schliesslich da, wo sie gross und stark geworden sind, in der Regel kegelförmige Erhebungen, welche nichts anders als Haeckel's „Distal-Kegel" sind. Es folgt hieraus, dass von einer „Verwachsung der Tuben" gar nicht die Rede sein kann. Unten sind sie selbstverständlich verbunden, weil sie in ein und derselben Bindegewebsmasse liegen; die Kegel dagegen sind mehr oder weniger frei, je nachdem das zwischenliegende Bindegewebe dem Tubenwachsthum mehr oder weniger folgt. Aber es ergibt sich aus dem oben Gesagten auch, dass von einer „strobiloiden Gemmation" nicht die Rede sein und ein Sycon in keinem Fall als eine Ascon-Kolonie aufgefasst werden kann, sich überhaupt schwer als Stock erklären lässt, sondern ganz deutlich den Eindruck eines Individuums dritter Ordnung, einer Person macht. Da nun nach unserer Ansicht eine allgemeine Verwachsung nicht annehmbar ist,

*) (222) p. 63.

so fällt bei Syconen auch das ganze (auf Seite 135 erwähnte) Haeckel'sche System sammt den Intercanälen etc. fort, welch letztere also nicht homolog sein können mit denjenigen der Asconen*).

Sehen wir jetzt zu, welche Modificationen das Canalsystem der Syconen zeigt. Im Princip besteht es immer aus zwei Abtheilungen: einem zuführenden und einem abführenden System. Das letztere wird von einer Anzahl (nach Haeckel bei Erwachsenen immer über 100, gewöhnlich zwischen 200 und 500) sackförmigen Ausbuchtungen, die in eine cloacale Höhle münden, dargestellt. Die Höhle ist immer mit Plattenepithel ausgekleidet, die Ausstülpungen mit Kragenepithel. Es sind diesen die schon erwähnten Geisselkammern der Leuconen und Nicht-Kalkschwämme analog, und liegt kein Grund vor, warum man sie auch nicht so benennen sollte. Haeckel hat den Terminus Radialtuben für sie angewandt, gebraucht aber dasselbe Wort auch um die ganzen Kegel, also die zwei- respect. dreischichtigen Organe zu bezeichnen. Die Geisselkammern der Syconen münden normal mit breiter Mündung direct in die cloacale Höhle. Sie sind radiär um den grossen Abführungscanal (Cloacal-Höhle) geordnet und stehen in zahlreichen Reihen über einander, und zwar immer dicht beisammen; die mechanische Folge hiervon ist eine gewisse Regelmässigkeit. Man kann denn auch fast immer durch einen Längsschnitt einen Sycon von anderen Kalkschwammformen, z. B. von einem Leucon unterscheiden. Die Form der Geisselkammer ist im Allgemeinen länglich, d. h. länger als breit. Ich habe sie oben der Bequemlichkeit halber sackförmig genannt; einmal sind sie spitzig, ein anderes Mal ganz stumpf und breit am blinden Ende. Der Durchmesser ist nach Haeckel sehr constant, die Länge dagegen sehr wechselnd selbst innerhalb der Individuen. Am oscularen Theil des Schwammes sind sie kleiner als in der Mitte, wo sie in der Regel zugleich am grössten sind. Soweit theile ich Haeckel's Ansicht; wenn er aber sagt, „die Tuben eines Querschnittes sind fast immer von gleicher Länge; selten sind sie etwas ungleich"**), so kann ich ihm hierin gar nicht beistimmen. Ich besitze manche Syconen-Querschnitte, wo eine Kammer eine andere um das Doppelte an Länge übertrifft. Schulze hat bereits (374) darauf hingewiesen, dass bei *Sycandra raphanus* die „Radialtuben" oft seitliche Ausstülpungen bilden, welche sogar wieder Ausstülpungen treiben und so zu einer baumartigen Verästelung Anlass geben können (l. c. p. 248). Ich kann ihm hierin nur beistimmen und noch erwähnen, dass dies auch bei anderen als dem genannten Sycon der Fall ist. Sehr stark findet man die Tuben-Verästelung bei *Sycandraciliata* II. Die Mündung in die cloacale Höhle ist,

*) Die Möglichkeit für ein mit dem der Asconen homologen Intercanalsystem würde in Formen wie *Sycothamnus alcyoncellus* II. [181, Taf. LVIII, Fig. 5], und *Sycodendron arboreum* II. [181, Taf. LVIII, Fig. 7] gegeben sein

**) (181) I, p. 241.

wie gesagt, normal eine directe. Es ist aber für den Vergleich mit anderen Schwämmen von grosser Wichtigkeit zu bemerken, dass oft eine Vermittelung stattfindet. Von der cloacalen Höhle geht nämlich dann und wann ein weiter kurzer Seitencanal nach der Geisselkammer, oder, was dasselbe heisst, die Kragenzellen gehen nicht direct in Plattenepithelzellen gerade an der Stelle über, wo die Mündung in die Cloaca ist. Histiologisches hierüber ist in dem betreffenden Abschnitt zu finden.

Es ist aus dem Mitgetheilten wohl klar, dass von einer Regelmässigkeit, wie Haeckel sie darstellt, keine Rede sein kann. Das zuführende Canalsystem der Syconen (also Haeckel's Intercanalsystem) ist sehr verschieden, je nachdem die Geisselkammern mehr oder weniger gleichmässig entwickelt sind, und je nachdem das Mesoderm sich mehr oder minder ausgebreitet hat. In einigen Fällen wachsen die Geisselkammern theilweise ungewöhnlich stark nach Aussen als mehr oder weniger schlauchförmige Organe und das Mesoderm entwickelt sich regelmässig, aber spärlich. Es werden dann äusserlich am Schwamm zottenartige Erhabenheiten bemerkbar wie z. B. in *Sycandra ciliata* H. Ein Schnitt durch einen solchen Schwamm ist schematisch [Fig. 3 auf Taf. IX] abgebildet. Bei anderen aber, wie *Sycaltis* sp., wächst das Mesoderm mehr in den Zwischenräumen und lässt nur hie und da Lacunen offen, über deren Entstehungsweise ich noch nicht sicher bin, die aber als ectodermale Ausstülpungen anzusehen sein werden. Das zuführende System hat bei derartigen Schwämmen vollkommen denselben eigenthümlichen Bau wie dasjenige der meisten Leuconen und zahlreicher Nicht-Kalkschwämme. Zwischen das abführende System schiebt sich so zu sagen ein System von Canälen oder Lacunen ein, welche mittels der sogenannten Kammerporen mit den Geisselkammern communiciren. Im erst erwähnten Falle, wo also um die Geisselkammern nur sehr wenig Bindegewebe ist, bespült das Wasser direct die Zotten von allen Seiten. Obwohl jede Zotte ein Entoderm (Kragenzellen), Mesoderm (Bindegewebe) und Ektoderm (Plattenepithel) hat, so sind doch sämmtliche Schichten stellenweise so dünn, dass das Wasser einfach mittels Poren eben so leicht eindringt wie in einen Ascon. Merkwürdig ist die Thatsache, dass bei denjenigen Syconen (wie *Sycandra ciliata*) wo die Geisselkammern sehr ungleich gross sind, beide Systeme vorkommen. An einigen Stellen findet man ganz ausgeprägte Zuführungs-Lacunen, an anderen Stellen kommt das Wasser direct mit den Zotten in Berührung [Taf. IX, Fig. 3]. Schulze hat bei *Sycandra raphanus* H. auch solche Lacunen beschrieben, gebraucht aber noch theilweise Haeckel's Terminologie vom Intercanalsystem. Will man dies, dann muss man aber auch bei anderen Schwämmen dieselbe Terminologie einführen, was mir völlig unnütz vorkommt. Haeckel's Intercanalsystem der Syconen ist nichts anderes als was Jedermann bei allen Schwämmen einfach zuführendes System von Canälen und Lacunen nennt. Was Haeckel Intercanalsystem bei Asconen nannte, ist etwas anderes, als was er bei Syconen mit demselben Namen belegt. Dies muss Jeder, der einen Sycon nicht

als eine einfache Kolonie von Asconen ansieht, schon allein deswegen zugeben, weil ohne Kolonie kein Intercanalsystem, wie es bei Ascon existirt, möglich ist. Und auch hierin liegt für mich ein Grund die Haeckel'sche Terminologie gegenüber der älteren fallen zu lassen.

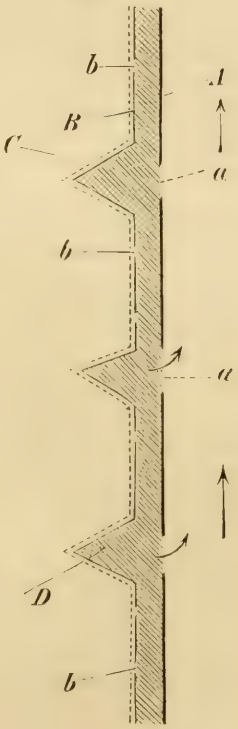
3. Das Canalsystem des dritten Typus.

A. Euplectella.

Literatur: 386.

Am nächsten sich anschliessend an die Verhältnisse, die wir bei Syconen gesehen haben, finden wir es nach Schulze's Untersuchungen bei *Euplectella aspergillum*. Das Wasser tritt durch zahlreiche Poren in das Schwammgewebe ein und gelangt in eine Art System von Hohlräumen mit so spärlicher Zwischenmasse, dass es beinahe als eine grosse Höhle mit einem Netzwerk von Plasma-Streifen aufzufassen ist. Das Wasser umspült somit von vielen Seiten die langen, sackförmigen Geisselkammern und tritt mittels Kammerporen hinein. Die Geisselkammern ihrerseits münden mit breiter Oeffnung direct in das lacunäre ausführende System, wo ebenfalls die Gewebsmasse sehr spärlich ist [Taf. IX, Fig. 8]. Macht man einen Längsschnitt durch die Wand von *Euplectella*, so gewinnt man ungefähr folgendes Bild [Fig. 8]. Die Innenfläche zeigt zahlreiche Oeffnungen *a*; ebenso die Aussenfläche B bei *b* (sieht man den Schwamm von oben, so gewinnt man das Bild von Fig. 10 auf Taf. VII). Ueber diese letzteren Löcher aber ist eine feine Haut gespannt, die sich über die ganze äussere Oberfläche festsetzt. Diese Haut ist von zahlreichen kleinen Oeffnungen, welche die wahren Poren darstellen, siebartig durchbohrt. Mit den viel grösseren Ausströmungslöchern *a* correspondiren Erhabenheiten *D*, die sich wie Leisten über die ganze Schwammoberfläche fortsetzen. Der in der Figur schattirte Raum ist also die Dicke der Tubenwand, welche das oben beschriebene System von Lacunen und Geisselkammern enthält. Aus den Oeffnungen *a* strömt sodann das Wasser in die grosse cloacale Höhle, um schliesslich durch das Osculum entfernt zu werden.

Fig. 8.



B. Leuconen.

Wichtigste Literatur 181, 211, 419.

Haeckel's Darstellung des Canalsystems der Leuconen ist folgende:

Die Wand der Leuconen-Personen ist in der Regel dicker als die der Syconen, immer aber viel dicker als die der Asconen. Die ganze „Magenwand" ist von Canälen durchsetzt, welche Verfasser „Astcanäle, *tubi ramales*" nennt. Diese münden in den Magen; die Mündung selbst wird *ostium gastrale* genannt und soll „als das Centrum eines monocentrischen Canalsystems, als der Pol eines unipolaren Gefäss-Systems angesehen werden. Von diesem Centrum oder Pol aus verästelt sich der Gefäss-Stamm centrifugal, um schliesslich durch zahlreiche feine Poren auf der Dermalfläche auszumünden." An vielen Stellen schwellen die Canäle varicös an und bilden die Geisselkammern. Es können bei den Astcanälen der Leuconen vier Modificationen auftreten.

1. Der baumförmige Typus der Astcanäle, welchen Haeckel für den ursprünglichsten und einfachsten hält. Es entspringen hier aus der Magenhöhle zahlreiche weite Canäle, welche sich ziemlich regelmässig baumförmig gegen die Dermalfläche verzweigen, und zwar so, dass die Aeste immer enger werden und schliesslich durch die Hautporen der Dermalfläche ausmünden. Die Canäle sind entweder in ihrer ganzen Ausdehnung oder doch im grössten Theile mit Geisselepithel bekleidet.

2. Der netzförmige Typus der Astcanäle entsteht aus dem vorhergehenden dadurch, dass die Canäle, auch die gröberen vielfach anastomosiren. Er kommt häufiger vor als der vorige Typus. Auch hier ist fast das ganze System mit Geisselepithel ausgekleidet; auch hier können varicöse Erweiterungen entstehen, wodurch der Typus sich dem dritten nähert.

3. Der traubenförmige Typus der Astcanäle zeichnet sich durch Folgendes aus. „Die Astcanäle, welche von der Magenfläche ausgehen und sich centrifugal gegen die Dermalfläche hin verästeln, sind an einzelnen oder an vielen Stellen varicös angeschwollen oder blasenförmig, meist kugelig erweitert." Nur die erweiterten Stellen, Geisselkammern, sind mit Geisselepithel bekleidet. Gegen die Peripherie hin werden die Canäle, sich mehr und mehr verästelnd, sehr zahlreich und eng.

4. Der blasenförmige Typus der Astcanäle entsteht aus dem vorhergehenden dadurch, „dass die Geisselkammern sich in unregelmässiger Weise zu grösseren Blasen ausdehnen, welche sich berühren, hie und da confluiren und so schliesslich in grössere, sinusartige Hohlräume zusammenfliessen.

Das Intercanalsystem ist wenig entwickelt und „selten zu finden". Es tritt nur bei den Arten auf, deren Körper geflechtartige Stöcke bildet*). Einen Pseudogaster und Pseudostom hat Haeckel nie angetroffen.

Ueber das Canalsystem der Leuconen haben nach Haeckel nur Keller (211) und ich selbst (419) Näheres publicirt. Keller sagt von *Leucandra aspera* in Betreff des Canalsystems nicht viel, bildet aber einen Schnitt ab, nach welchem es in Haeckel's System zu passen scheint. Ich bin an demselben Object zu ziemlich abweichenden Schlüssen gekommen. Erstens fand ich nicht ein „unipolares" System, wie Haeckel es für alle Leuconen angibt und Keller nicht geleugnet hat, sondern, wie überhaupt bei allen von mir untersuchten Leuconen, ein „bipolares". Und zweitens fand ich keineswegs feine, direct in Geisselkammern auslaufende Canäle, vielmehr ein System weiter Canäle

*) Dieses Intercanalsystem kann also mit dem der Asconen verglichen werden.

und Lacunen ungefähr wie Schulze es für *Spongelia* beschrieben hat. Bei *Leucandra aspera* habe ich dies*) mit folgenden Worten geschildert: „Die Einströmungsöffnungen sind die Mündungen verhältnissmässig weiter Canäle, welche entweder ohne weiteres, oder sich baumartig verästelnd oder zusammenfliessend in die Schwamm-Wand eindringen. Verfolgt man von der anderen Seite die Gastral-Ostien, so wird es bald klar, dass auch diese die Mündungen eines Systemes von weiten Canälen sind. Diese beiden Systeme von Canälen und Lacunen stehen durch eine grosse Menge von Geisselkammern mit einander in Verbindung. Die eiförmigen oder ellipsoïden Organe münden unmittelbar in die weiten Abfuhrcanäle. Das Meerwasser, welches durch die Poren eintritt, strömt also darauf durch die breiten Zuführungscanäle, welche letzteren aber den Geisselkammern knapp anliegen und mit ihnen durch Poren („Kammerporen") in Verbindung stehen" (Taf. IX, Fig. 5). Auch bei *Leucaltis solida***) H. und *Leucandra crambessa* H fand ich ein in der Hauptsache gleiches Canalsystem. Ich gebe zu, dass ich in meiner Darstellung gefehlt haben kann, aber zweierlei scheint mir sicher: erstens, dass das Canalsystem bei *L. aspera* nicht mono-, sondern amphicentrisch ist, und zweitens, dass feine, direct in die Geisselkammern führende Canäle nicht vorkommen. Wenn nun Haeckel sich bei einem so häufigen Schwamm wie *L. aspera* so sehr geirrt hat, wie viel Werth dürfen wir dann noch seiner Darstellung des Gefässsystemes derjenigen Schwämme beilegen, von denen er nur Ein Exemplar gesehen hat? Die merkwürdigsten Haeckel'schen „Typen" von Leucon-Canalsystemen sind wohl die baum- und netztörmigen, weil hier absolut keine Geisselkammern vorkommen sollen, was (falls wir die ganz anders gebauten Asconen aus dem Spiel lassen), für keinen anderen Schwamm constatirt worden ist. Vom baumförmigen Typus erwähnt H. vier Arten, von denen er *Leucyssa cretacea* nur in Einem Exemplar studirt hat. Vom netzförmigen Typus erwähnt er ebenfalls vier (oder drei?***) Arten und hat von ihnen *Leucetta trigona* nur in Einem, *Leucandra cataphracta* nur in zwei Exemplaren beobachtet. Aus den Methoden, welche Haeckel bei der mikroskopischen Untersuchung anwandte, hat er kein Geheimniss gemacht; wäre es also nicht vorsichtiger, vorläufig etwas misstrauisch gegen die beiden Typen zu sein?

Eine zweite Frage ist die, ob man den trauben- und blasenförmigen Typus beibehalten kann. Meiner Meinung nach ebensowenig. Da es

*) l. c. p. 147.

**) Vosmaer, Voorloopig berigt omtrent het onderzoek . . . etc. verigt in het Zoölogisch Station te Napels. In: Nederl. Staatscourant. 1881, No. 109. Vergl. auch Jahresber. herausgeg. v. d. Zool. Station für 1881, I, p. 164.

***) *Leucaltis crustacea* figurirt in zwei Typen: dem netzförmigen und dem traubenförmigen. Zu welchem gehört dieser Schwamm nun? Die Geisselkammern können doch nicht zu gleicher Zeit bei ihm vorhanden sein und fehlen! Von einem etwaigen Uebergangs-Stadium finde ich nichts vermerkt.

sich in den letzten Jahren herausgestellt hat, dass immer da, wo zwischen zwei Geisselkammern vermeintlich „Anastomosen" bestanden, bei genauer Untersuchung diese Verbindungen doch nicht vorhanden waren, so fragt es sich, ob sich nach minutiöser Untersuchung nicht herausstellen würde, dass auch bei Haeckel's blasenförmigem Typus derartige Querverbindungen nicht existiren. Und ist dies einmal festgestellt, dann scheint mir jeder Grund zu weiterer Unterscheidung der beiden Typen zu fehlen. Zahlreiche neue Untersuchungen sind also im höchsten Grade wünschenswerth.*) So lange dieser Wunsch noch nicht erfüllt ist, können die Leuconen, was ihr Canalsystem betrifft, noch nicht sämmtlich bei den anderen, echte Geisselkammern besitzenden, Spongien untergebracht werden.

C. Aplysilla.

Literatur: 379 und 243 a.

Schulze gibt vom Canalsystem von *A. sulfurea* F. E. S. folgende Darstellung. Das Wasser tritt durch rundliche Porenöffnungen in ziemlich weite, unregelmässig begrenzte Räume ein, welche man entweder als flache Lacunen oder als sehr erweiterte Canäle ansehen und mit Carter zweckmässig als subdermale Hohlräume bezeichnen kann. Die Haut, welche sich über diese Hohlräume spannt, ist nicht überall gleich dick. Die Folge davon ist, dass die Poren einmal einfache Löcher darstellen, die direct in die Subdermalhöhlen führen, ein anderes Mal die Eintrittsstellen kleiner Canäle sind. Von den grossen Hohlräumen gehen nun zahlreiche, unregelmässig verästelte und wahrscheinlich auch hier und da anastomosirende weite Canäle von kreisförmigem oder rundlichem Querschnitte nach innen, um das Wasser in die Geisselkammern überzuführen. Die Verbindung dieses zuführenden Systemes mit den letzteren findet in der Weise statt, dass die scheinbar blind endenden Endcanäle sich zwischen den Geisselkammern ausbreiten, sich dicht daran anlegen und mittels kleiner seitlicher Oeffnungen, Poren, mit ihnen communiciren. Die Geisselkammern selbst sind typisch sackförmig, hie und da mehr kugel-, halbkugel- oder schlauchförmig. Immer münden sie aber mit weiter Mündung direct und seitlich in die weite Abflussröhre ein, und zwar sind sie gruppenweise in einigen Schichten radiär um einen Canal gelagert. Die im Allgemeinen senkrecht oder etwas schräg zur Krustenoberfläche gerichteten Abflusscanäle sammeln sich in der unteren, basalen Region der Kruste durch ziemlich horizontal verlaufende, unregelmässig lacunöse Gänge zu einigen Hauptcanälen, welche sich schliesslich zu einem grossen Ausführungsgange vereinigen und durch die Oscularröhre nach aussen münden.

*) Hoffentlich wird mein Freund Dr. Polejaeff, der mit der Bearbeitung der Challenger-Kalkschwämme beschäftigt ist, Vieles aufzuklären im Stande sein.

Das Canalsystem von *A. rosea* F. E. S. stimmt nach Schulze vollkommen mit dem von *A. sulfurea* F. E. S. überein. Ebenso das von *A. violacea* Ldf.; es ist hier aber eine Modification in Betreff der stark entwickelten Subdermalräume eingetreten. Die Poren liegen in Gruppen über einem sogen. Hautporus; dieser ist so zu sagen der Anfang der Subdermalhöhle (243a).

D. Spongelia.

Literatur: 381.

Das Canalsystem von *Spongelia avara* O. S. und *Sp. pallescens* F. E. S., *Sp. elegans* Nardo und *Sp. spinifera* F. E. S. zeigt den nämlichen Bau wie das von *Aplysilla sulfurea* F. E. S. Von allen übrigen Spongelien ist das Gefässsystem noch nicht näher untersucht.

E. Dendrilla.

Literatur: 243a.

Nach v. Lendenfeld steht das Canalsystem von *Dendrilla* dem von *Aplysilla* nahe. Nur sind hier die Subdermalräume noch complicirter und kommen auch an der Wand des Oscular-Rohrs vor.

F. Velinea.

Literatur: 421a.

Bei *Velinea* stimmt das Canalsystem in der Hauptsache mit dem von *Spongelia* überein. Die wenig zahlreichen Poren geben dem Wasser Zutritt zu geräumigen, mit einander vielfach in Verbindung stehenden Subdermalhöhlen. Von diesen gehen 1) weite Canäle ab, welche sich verästelnd die Schwamm-Wand durchdringen und 2) weniger weite, nicht oder kaum verästelte Canäle, welche das Wasser den mehr peripherisch gelegenen Geisselkammern zuführen und zwar in der typischen Weise, einfach durch seitliche Oeffnungen in beiden. Die grossen, sackförmigen Geisselkammern führen das Wasser direct in die weiten Abflusscanäle, die mehr und mehr zusammenfliessend, kolossale Hohlräume unter der Haut des Oscular-Rohrs bilden (Taf. IX, Fig. 4).

G. Halisarca.

Literatur: 221, 249, 376.

Das Canalsystem von *Halisarca Dujardini* Johnst. unterscheidet sich von dem der *Aplysilla* nicht wesentlich; nur scheinen die Poren nicht, oder nicht so deutlich in Gruppen beisammen zu stehen. Bemerkenswerth ist ferner die Thatsache, dass die Geisselkammern ausserordentlich lang und oft vielfach verästelt sein können.

H. Die Plakiniden.

Literatur: 384.

Plakina und die Plakiniden im Allgemeinen bilden einen schönen Uebergang zwischen dem dritten und vierten Typus. Man könnte sie fast ebenso gut zu dem letzteren rechnen; indessen ziehe ich es vor, sie als Endglied des dritten anzusehen. *Plakina monolopha* F. E. S. bildet eine kleine Kruste auf Steinen. Fertigt man einen zur Oberfläche senkrechten Schnitt an, so sieht man, dass der Körper als ein Sack aufzufassen ist, dessen angewachsener Theil ziemlich flach ist („Basalplatte"), dessen entgegengesetzter Theil aber papillenförmige Erhebungen zeigt. In diesen Papillen liegen die kugelförmigen Geisselkammern, die mittels breiter Mündungen in den centralen Hohlraum der Papille oder in das Lumen des Sackes ausmünden. Die Bindegewebsmasse des Schwammes ist so spärlich, dass die Geisselkammern oft einfach durch ihre Poren und durch correspondirende Poren im Ektoderm das Seewasser empfangen; oft sind aber auch ganz kleine Zuführungscanäle da. Bei *Plakina dilopha* F. E. S. ist die Bindesubstanz schon mehr entwickelt; die Geisselkammern liegen hier nicht mehr so nahe an der Oberfläche, und in Folge dessen ist ein System von zuführenden (und zwar nicht sehr weiten) Canälen entstanden. Bei *P. trilopha* F. E. S. endlich ist die Complication noch etwas weiter gegangen und noch weiter bei *Placortis simplex* F. E. S. Es ist hier zur Entwicklung von deutlichen Subdermalhöhlen gekommen, woraus sich vielfach verästelnde Canäle zu den Geisselkammern führen und als feine Canälchen terminal, also nicht seitlich, in diese münden. Dieses letztere Verhältniss kommt auch dann und wann bei den anderen Plakiniden vor, jedoch seltener. Was aber einen noch ausgeprägteren Uebergang zu den Spongien des vierten Typus darstellt, ist das bei allen Plakiniden häufige Auftreten eines kurzen Verbindungscanals zwischen Geisselkammern und abführenden Canälen, eine Thatsache, die auch bei anderen Spongien dieses Typus (z. B. *Velinea*) vorkommt, aber hier nur selten.

Plakinastrella F. E. S. hat nach Schulze muthmasslich ein ähnliches Gefässsystem wie die erwähnten Plakiniden, und so viel aus Carter (65) zu lernen ist, auch *Spongilla*.

4. Das Canalsystem des vierten Typus.

A. Die Spongiden und Hircíniden.

Literatur: 382, 383.

Diejenigen Hornschwämme, deren Geisselkammern halbkugelig, klein und mit besonderem Ausführungsgange versehen sind, hat Schulze (382) zu einer Familie vereinigt. Innerhalb dieser Familie der *Spongidae* variirt das Canalsystem bei den verschiedenen Gattungen nur in untergeordneten

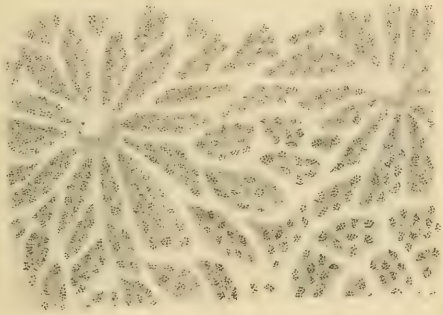
Erklärung von Tafel VII.

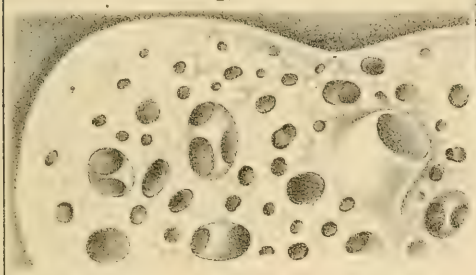
Ein- und Ausströmungsöffnungen.

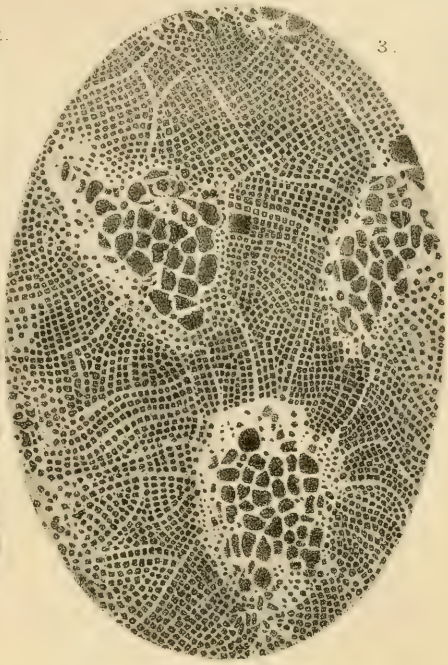
Fig.

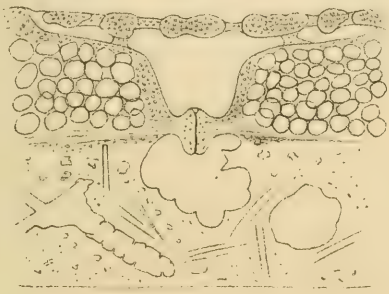
1. **Aplysina aërophoba** Ndo. Oberfläche. Vergr. $^{20}/_{1}$.
2. **Plakina dilopha** F. E. S. Oberfläche. Vergr. $^{50}/_{1}$.
3. **Semperella Schultzei** Marsh. Oberfläche.
4. **Chondrosia reniformis** Ndo. Oberfläche. Vergr. $^{5}/_{1}$.
5. **Leucandra aspera** H. Oberfläche Loupenvergr.
6. **Pachymatisma Johnstonia** Bwk. Verticalschnitt durch die Rinde. Vergr. $^{15}/_{1}$.
7. **Cribrella hamigera** O. S. Oberfläche. Schwach vergrössert.
8. **Poterion Neptuni** Hart. Oberfläche. Natürl. Grösse.
9. **Esperia lingua** Vosm. Oberfläche. Schwach vergrössert.
10. **Euplectella aspergillum** Owen. Oberfläche. Natürl. Grösse.
11. **Geodia Barretti** Bwk. Verticalschnitt durch das Oscularrohr. Natürl. Grösse.

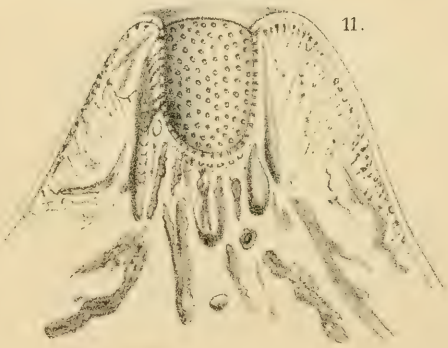
Fig. 1 nach Schulze (379); Fig. 2 nach Schulze (384); Fig. 3 nach Marshall (271); Fig. 4 nach Schulze (377); Fig. 5 nach Vosmaer (419); Fig. 6 nach Sollas (400); Fig. 7 nach Schmidt (357); Fig. 8 nach Harting (190); Fig. 9 Original; Fig. 10 nach Schulze (386) und Fig. 11 nach Vosmaer (421).

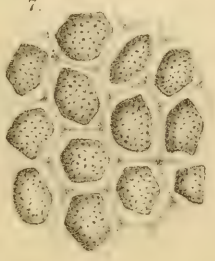

1.

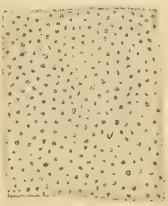

2.

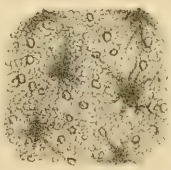

3.


6.


11.

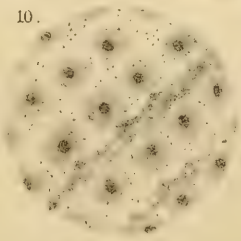

7.


5.


4.

9.

8.


10.

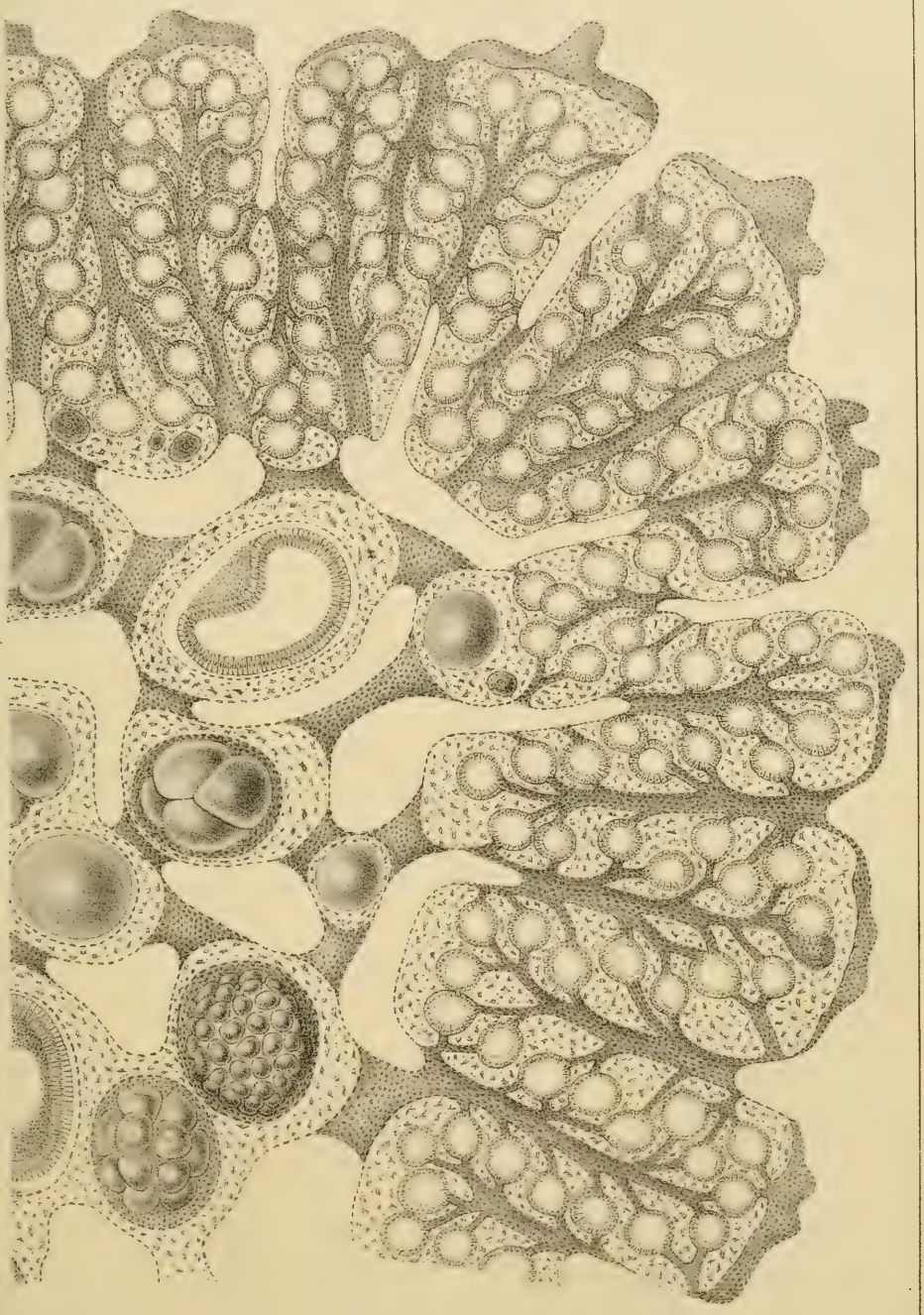
Steendr. v. P. W. M. Trap

Erklärung von Tafel VIII.

Canalsystem.

Oscarella lobularis (O. S.) Vosm. Senkrechter Schnitt durch einen Gyrus. Vergr. $^{50}/_{1}$.

Nach Schulze (376).



Steendr. v. P. W. M. Trap.

Erklärung von Tafel IX.

Canalsystem.

Fig.

1. **Euplectella aspergillum** Ow. Vergr. $^{150}/_{1}$.
2. **Sycandra ciliata** H. Längsschnitt durch den oberen Theil. Vergr. $^{60}/_{1}$.
3. **id.** Querschnitt. Vergr. $^{60}/_{1}$.
4. **Velinea gracilis** Vosm. Querschnitt. Vergr. $^{50}/_{1}$.
5. **Leucandra aspera** H. Vergr. $^{70}/_{1}$.
6. **Euspongia officinalis** F. E. S. Vergr. $^{80}/_{1}$.

Fig. 1 nach Schulze (386); Figg. 2 und 3 Original; Fig. 4 nach Vosmaer (421 a); Fig. 5 nach Vosmaer (419); Fig. 6 nach Schulze (382).

G.C.J. Vosmaer del. A.J. Wendel lith. Steendr. v. P.W.M. Trap.

Erklärung von Tafel X.

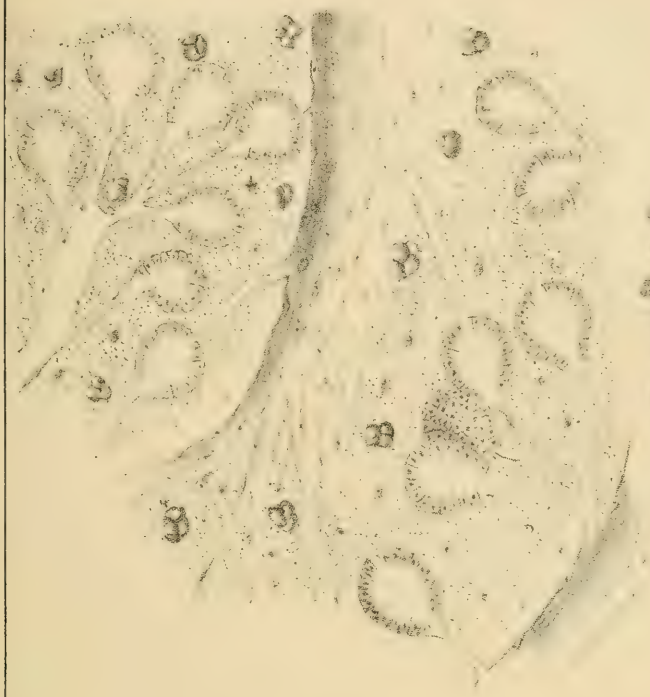
(Canalsystem — Feinere Bau.)

Figur

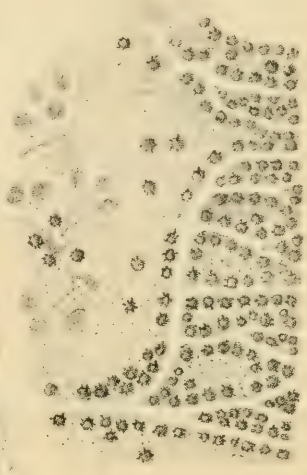
1. **Chondrosia reniformis** Ndo. Senkrechter Schnitt durch den äussersten Theil des Markes. Vergr. $^{500}/_{1}$.
2. **Chondrilla nucula** O. S. Senkrechter Schnitt durch die Randpartie. Vergr. $^{80}/_{1}$.
3. **Plakina monolopha** F. E. S. Senkrechter Schnitt durch die Kruste; halb schematisches Bild mit Eiern und Furchungsstadien. Vergr. $^{100}/_{1}$.

Figg. 1 und 2 nach F. E. Schulze (377); Fig. 3 nach F. E. Schulze (304).

1.



2.



3.

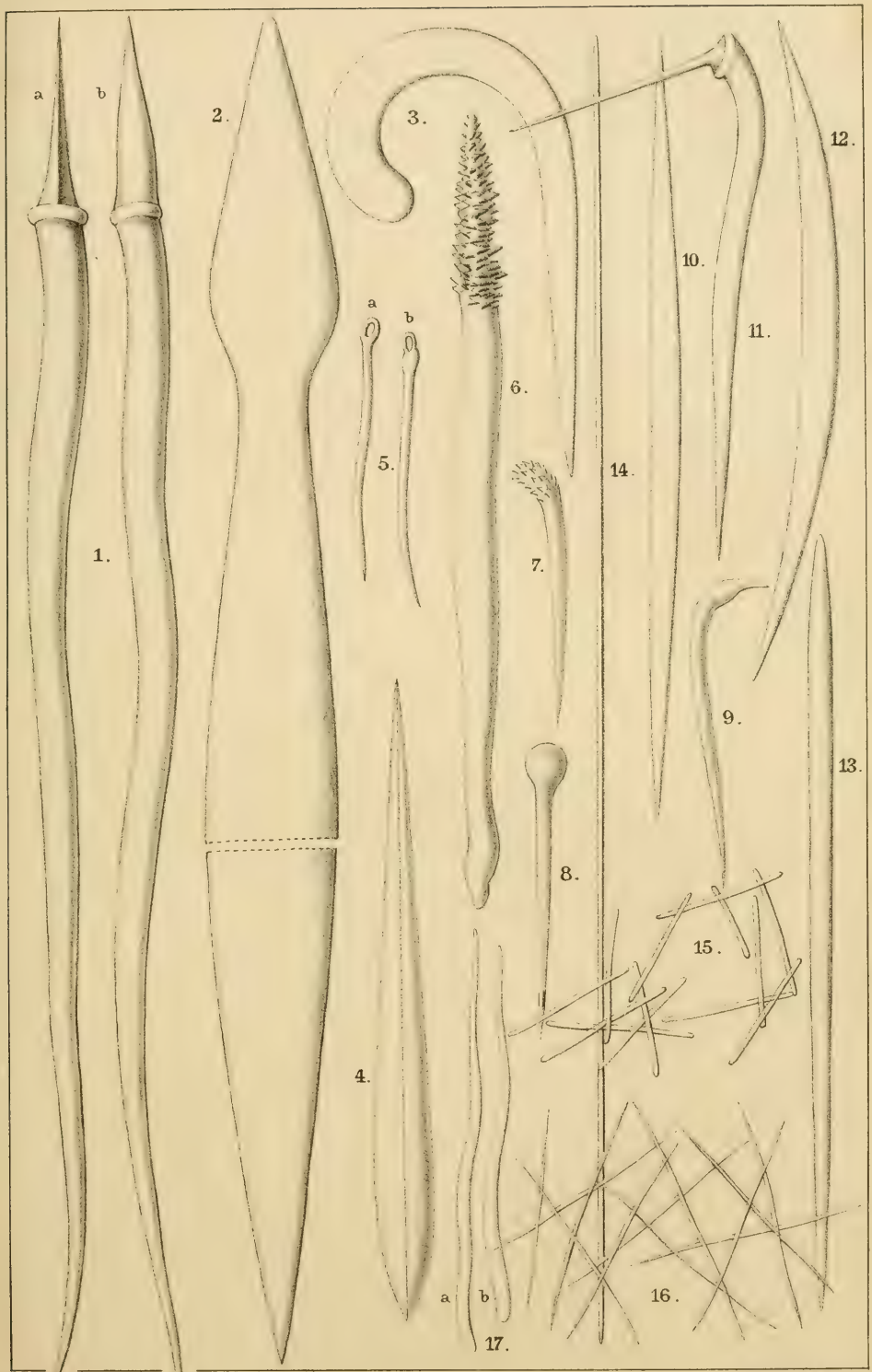
Erklärung von Tafel XI.

Einaxige Kalknadeln.

Fig.

1. **Aseyssa acufera** H. Vergr. $^{400}/_{1}$. *b* ist gleich *a*, aber um 90° gedreht.
2. **Ascortis horrida** H. Vergr. $^{400}/_{1}$. In der Mitte ist ein cylindrisches Stück ausgeschnitten. Die Figur soll doppelt so lang sein.
3. **Ascandra falcata** H. Vergr. $^{400}/_{1}$.
4. **Leucortis pulvinar** H. (Vergr. $^{400}/_{1}$?)
5. **Leucyssa cretacea** H. Vergr. $^{400}/_{1}$.
6. **Leucyssa incrustans** H. Vergr. $^{400}/_{1}$.
7. 8. 9. **Sycandra compressa** H. Vergr. $^{200}/_{1}$.
10. **Leucandra caminus** H. Vergr. $^{100}/_{1}$.
11. **Ascandra echinoides** H. Vergr. $^{400}/_{1}$.
12. **Ascandra reticulum** H. Vergr. $^{400}/_{1}$.
13. **Ascortis lacunosa** H. Vergr. $^{400}/_{1}$.
14. **Leucandra ochotensis** H. Vergr. $^{100}/_{1}$.
15. **Ascandra nitida** H. Vergr. $^{400}/_{1}$.
16. **Ascandra pinus** H. Vergr. $^{400}/_{1}$.
17 a. b. **Leucandra Johnstonii** H. Vergr. $^{100}/_{1}$.

Alle Figuren nach Haeckel (101).



Stemndr. v. P. W. M. Trap.

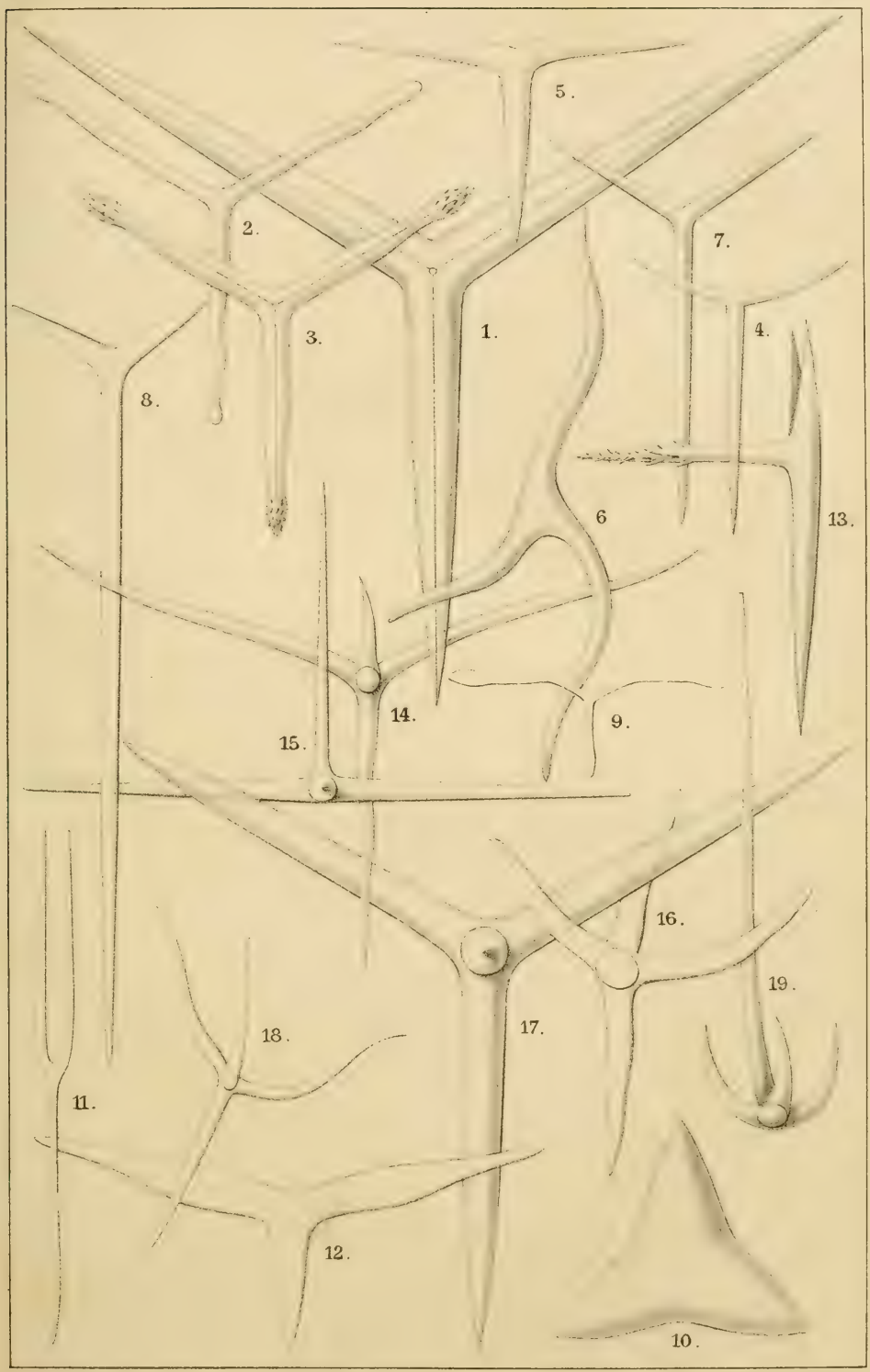
Erklärung von Tafel XII.

Drei- und Vierstrahler von Kalkschwämmen.

Fig.

1. **Ascetta primordialis** H. Vergr. $^{400}/_{1}$.
2. **Ascetta clathrus** H. Vergr. $^{400}/_{1}$.
3. **Ascetta sceptrum** H. Vergr. $^{400}/_{1}$.
4. **Ascetta sagittaria** H. Vergr. $^{400}/_{1}$.
5. **Ascetta vesicula** H. Vergr. $^{400}/_{1}$.
6. **Ascetta flexilis** H. Vergr. $^{400}/_{1}$.
7. **Ascetta blanca** H. Vergr. $^{400}/_{1}$.
8. **Ascortis lacunosa** H. Vergr. $^{400}/_{1}$.
9. **Leucetta corticata** H. Vergr. $^{400}/_{1}$.
10. **Leucetta trigona** H. Vergr. $^{100}/_{1}$.
11. **Leucetta pandora** H. Vergr. $^{200}/_{1}$.
12. **Leucaltis solida** H. Vergr. $^{100}/_{1}$.
13. **Ascaltis cerebrum** H. Vergr. $^{400}/_{1}$.
14. **Ascaltis Goethei** H. Vergr. $^{400}/_{1}$.
15. **Ascandra densa** H. Vergr. $^{400}/_{1}$.
16. **Leucaltis crustacea** H. Vergr. $^{100}/_{1}$.
17. **Leucaltis floridiana** H. Vergr. $^{50}/_{1}$.
18. **Leucandra ochotensis** H. Vergr. $^{100}/_{1}$.
19. **Syculmis synapta** H. Vergr. $^{600}/_{1}$.

Alle Figuren nach Haeckel (181).



Steendr. v. P. W. M. Trap.

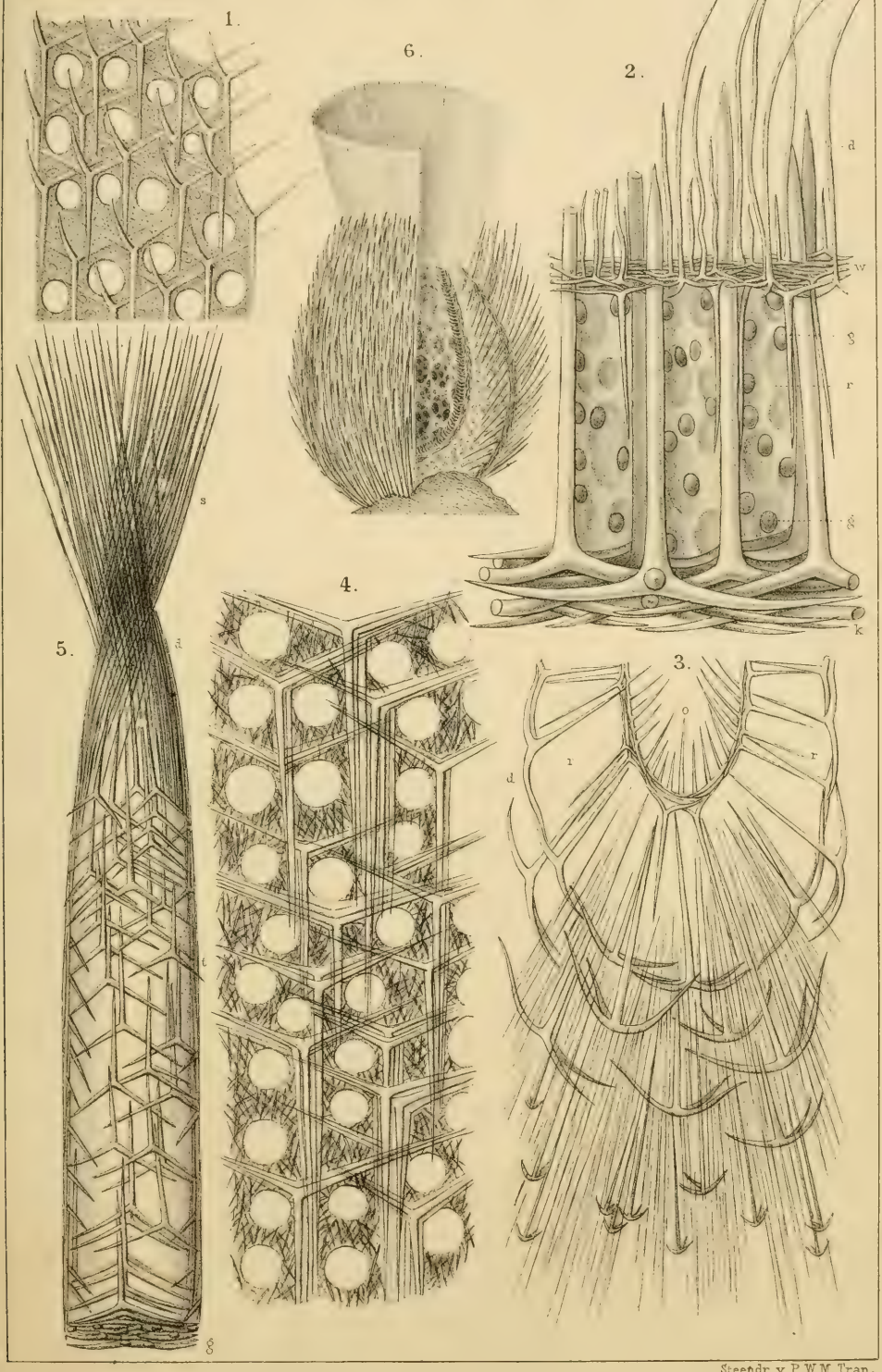
Erklärung von Tafel XIII.

Skelet-Verhältnisse von Kalkschwämmen.

Fig.

1. **Ascilla gracilis** H. Stück der Körperwand von der Innenseite gesehen. Der etwas gekrümmte Apicalstrahl springt nach innen vor. Zwischen den Spicula liegen die Poren. Vergr. $^{150}/_{1}$.
2. **Sycilla chrysalis** H. Längsschnitt durch die Wand. Die Dermalseite liegt unten. Vergr. $^{50}/_{1}$.
3. **Syculmis synapta** H. Längsschnitt durch das untere Ende des Schwammes. Vergr. $^{100}/_{1}$.
4. **Sycortis laevigata** H. Wand von der Dermalseite gesehen. Zwischen den Dreistrahlern, rings um die Poren liegt ein „Stäbchen-Mörtel“ von winzigen Stabnadeln. Vergr. $^{100}/_{1}$.
5. **Sycortis lingua** H. Skelet eines „Radialtubus“. Der Distalconus ist oben. Vergr. $^{100}/_{1}$.
6. **Leucandra aspera** H. Die rechte Hälfte ist der Länge nach geöffnet, um das Skelet der Wand zu zeigen. Vergr. $^{5}/_{1}$.

Alle Figuren nach Haeckel.



Steendr. v. P. W. M. Trap.

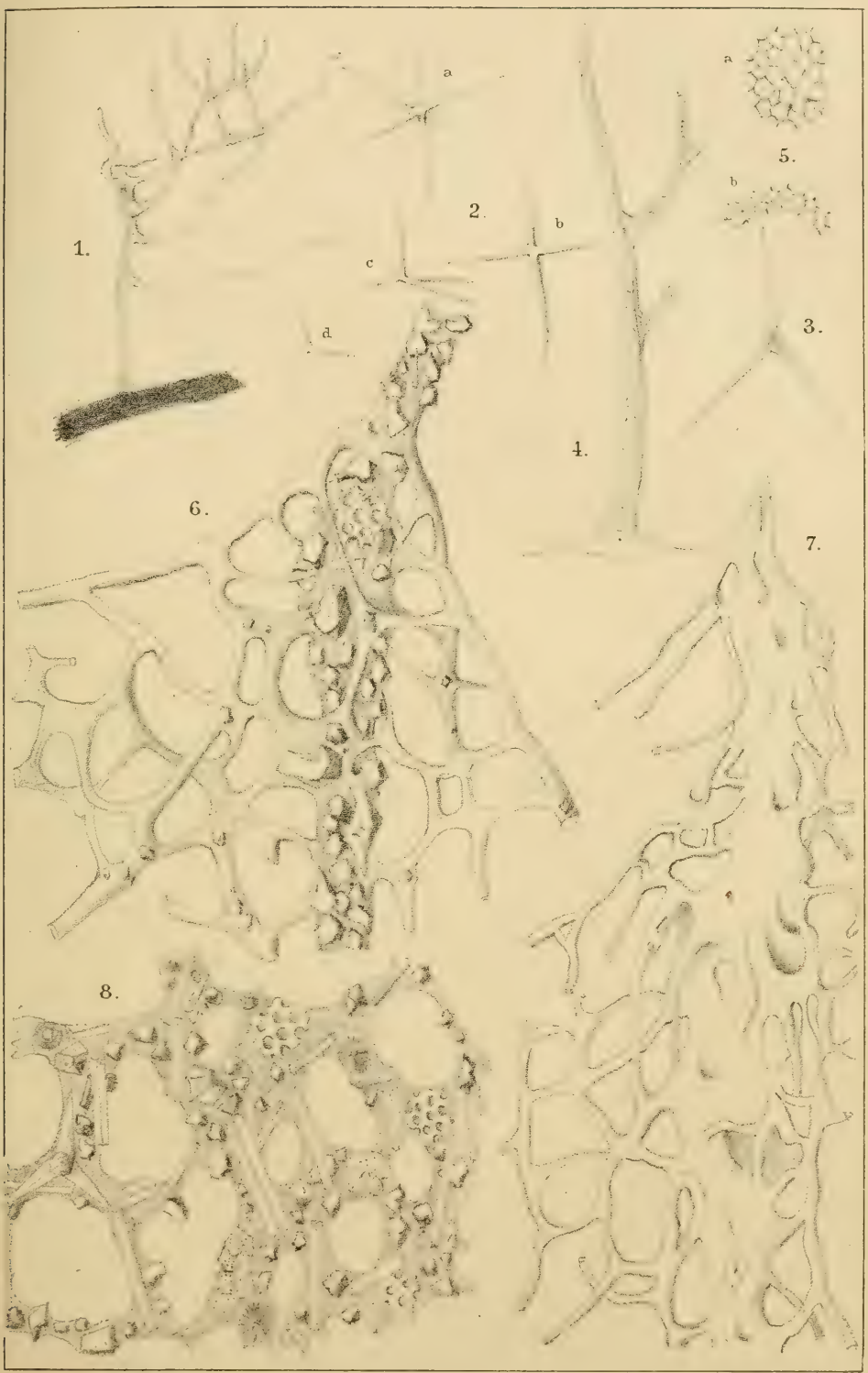
Erklärung von Tafel XIV.

Skelet-Elemente von sogen. Hornschwämmen.

Fig.

1. **Darwinella aurea** Fritz Müller. Verästelte Hornfaser.
2. 3. **id.** Isolirte Hornstrahlen.
4. **Aplysilla sulfurea** F. E. S. Verästelte Hornfaser. Vergr. $^{25}/_{1}$.
5. **Aplysina aërophoba** Ndo. *a*. Ein Theil der innersten Hornfaser-Maschenlage einer Papille, von dem äussern Netztheile des Skelets abgetrennt. Natürl. Grösse. — *b*. Ein Theil eines Querschnittes des Hornfasergerüstes einer Papille. Natürl. Gr.
6. **Spongelia pallescens elastica massa** F. E. S. Ausschnitt aus dem Skelet, senkrecht zur Oberfläche. In der Hauptfaser massenhafte Sandpartikelchen etc. Vergr. $^{50}/_{1}$.
7. **Euspongia officinalis adriatica** F. E. S. Vergr. $^{60}/_{1}$.
8. **Spongelia avara** O. S. Ausschnitt aus dem Skelet, senkrecht zur Oberfläche. In alle Fasern liegen Fremdkörper eingebettet. Vergr. $^{40}/_{1}$.

Figg. 1—3 nach Müller (297); Figg. 4 und 5 nach Schulze (379); Figg. 6 und 8 nach Schulze (381); Fig. 7 nach Schmidt (357).


1.
a
2.
b
c
d
3.
4.
a
5.
b
6.
7.
8.

Punkten und so scheint es mir zweckmässig die sämmtlichen genauer studirten Arten auch hier zusammenzufassen. Als Typus kann *Euspongia officinalis* F. E. S. dienen. Wir finden hier die Oberhaut von Poren siebartig durchbrochen; das Seewasser strömt durch sie ein und wird den meist geräumigen Subdermalhöhlen zugeführt. Von den Subdermalräumen gehen einmal ziemlich gerade (d. h. nicht geschlängelt) verlaufende Canäle nach dem Centrum ab, ein anderes Mal sind die ersten Einführungscanäle kürzer und mehrfach gebogen. In beiden Fällen aber gehen von ihnen sich verästelnde Quercanäle ab, die „unmittelbar in die Geisselkammern einmünden". Es ist zu beachten, dass wahrscheinlich stets mehr als ein, etwa vier (nach Schulze), Canäle einer Kammer das Wasser zuführen. Die Geisselkammern selbst sind halbkugelförmig und stehen mittels trichterförmiger Verbindungscanälchen mit den abführenden Canälen in Communication. Diese treten „wie die Wurzeln eines Baumes" zusammen und münden schliesslich in 2—5 mm. weite Oscularröhren aus.

Nach Schulze bietet das Canalsystem von *Cacospongia* und *Hippospongia* keine erheblichen Abweichungen von dem der *Euspongia*. Ebenso verhält es sich mit *Hircinia* und *Oligoceras*. Bei den letzteren möchte ich aber auf die langen und engen ersten*) Abführungscanäle aufmerksam gemacht haben.

B. Aplysina, Oscarella, Chondrosidae, Corticium u. s. w.

Literatur: 376, 377, 379, 385, 400 und 421 b.

Bei *Aplysina* sehen wir nach Schulze's Darstellung die allmähliche Abänderung der weiten Lacunen und Canäle und der grossen weitmündigen Geisselkammern zu feinen Canälen und zu engmündigen, mit einem eigenen feinen Ausführungsgang versehenen Geisselkammern wieder einen Schritt vorwärts gerückt. Von den Poren gehen zahlreiche feine anastomosirende Canälchen ab, die sich nachher wieder baumartig vertheilen und zu jeder Geisselkammer ein Stämmchen abgeben. Die Kammern sind birnförmig und nicht besonders gross. Die ersten abführenden Canälchen fangen etwas trichterförmig an, fliessen dann mehr und mehr zusammen und münden schliesslich als zwar viel weitere Canäle, aber doch niemals als Lacunen in den von Schulze so genannten „Axencanal" aus.

Im Wesentlichen stimmen hiermit die Verhältnisse bei *Oscarella lobularis* O. S. (376), den *Chondrosidae* (377), *Corticium candelabrum* O. S. (385), *Polymastia hemisphaerica* (Sars) Vosm.**), *Weberella bursa* Vosm.**),

*) „Erste" Abführungscanäle nenne ich die von den Geisselkammern abgehenden, also thatsächlich die ersten, in welche das Wasser aus den Kammern gelangt.

**) Näheres hierüber werde ich hoffentlich in der nächsten Zeit in den Zoologischen Resultaten der 3. und 4. Holländischen Nordpol-Expedition publiciren.

*Polymastia mammillaris**), *Geodia Barretti* Bwk. (400), *Pachymatisma Johnstonia* Bwk.? (400, p. 141), *Tetilla cranium* O. S.? (400, p. 149), u. m. A. überein.

2. Das Skeletsystem.

Mit Ausnahme der Gattungen *Halisarca*, *Oscarella* und *Chondrosia* besitzen alle Schwämme ein Skelet. Man kann diese Skelette aus praktischen Gründen zweckmässig in drei Gruppen unterbringen, je nachdem die Hauptmasse aus kohlensaurem Kalke, aus Kieselsäure oder aus dem sogenannten Spongin besteht. Ausserdem können Combinationen der beiden letzteren vorkommen, wobei die Spongin-Masse nicht in allen Fällen chemisch und optisch ganz gleich zu sein braucht. Die Elemente der früher unterschiedenen Gruppen Kalkschwämme und Kieselschwämme sind die bekannten Spicula, deren mannigfache Formen wir bald näher ansehen wollen. Die eben erwähnten Combinationen bestehen nun darin, dass Kieselspicula mittels Spongin-Substanz zusammengehalten werden und so ein eigenthümliches Gerüst darstellen. Die Kalkspicula dagegen scheinen niemals in Spongin-Fasern eingebettet zu sein.

Die Fasern, in welche die Spicula der Pharetronen eingebettet sind, hat man gelegentlich als eine Bildung angesehen, vergleichbar den Spongin-Fasern um die Spicula der Chalineen, Chalinopsiden u. s. w. Nach v. Dunikowski (106a) aber sind sie bei den meisten Pharetronen secundäre, vom Fossilisations-Process bedingte Bildungen.

Wir werden in diesem Abschnitt zuerst die das Skelet zusammensetzenden Elemente, und zwar zunächst die *Spicula*, beschreiben, um nachher deren Anordnung im Schwammkörper näher zu betrachten. Man unterscheidet dabei nach der Art, wie sich die Axen verhalten, vier Gruppen.

Vorher aber wird es zweckmässig sein, unsere hierbei zur Verwendung gelangende Terminologie auseinanderzusetzen.

Bowerbank, Carter und Schmidt haben alle drei verschiedene Namen für die Spicula vorgeschlagen, die aber keineswegs ohne Weiteres zu gebrauchen sind.

Bowerbank war der richtigen Meinung, dass nicht alle Spicula dem Schwamme als Skelet dienen, und unterschied daher zwei Gruppen: 1° wesentlich zum Skelet gehörende und 2° Hilfs-Spicula**); Carter unterschied ebenso Skeletnadeln und Fleischnadeln***). Dass wir nun hier in dem Abschnitt Skelet die sämmtlichen Spicula behandeln, hat seinen Grund darin, dass es nur in wenigen Fällen sicher ist, in wie weit sie einen anderen physiologischen Zweck haben als dem Körper zur Stütze zu dienen. Sehen wir aber von dieser Bowerbank'schen Eintheilung ab, so können wir doch seine für die Spicula vorgeschlagenen

*) S. letzte Note p. 145.

**) „Essential skeleton spicula" und „Auxiliary spicula".

***) Spicules of the skeleton" und „Fleshspicules".

Namen nicht gebrauchen, weil sie, wie Schmidt (357, p. 9) richtig bemerkt, „zu kurz zum Verständniss, und für den Gebrauch zu lang“ sind. Es erscheint mir daher auch unnöthig, näher auf seine Terminologie einzugehen, als es in dem nachfolgenden Verzeichnisse geschieht.

Oscar Schmidt hat schon 1869 auf die Wichtigkeit der Axen der Kieselkörper hingewiesen und im folgenden Jahre (363) sein System verbessert und deutlicher auseinander gesetzt.*) Es gibt nach ihm einaxige Kieselkörper, dann solche, deren Grundform die dreikantige reguläre Pyramide ist; ferner dreiaxige, und endlich diejenigen mit unendlich vielen Axen. In der Hauptsache scheint mir diese Eintheilung am meisten der Natur zu entsprechen und daher habe ich sie auch für das vorliegende Werk angenommen.

Nachdem Schmidt diese Grundformen aufgestellt hatte, veröffentlichte Gray**) seine Meinung über die Gruppirung der Spicula-Formen, wobei er aber Schmidt 1870 unrichtig citirte. Er lässt ihn vier Divisionen machen***): „I. Spicules of sexradiate type: *Hexactinellidae* and (extinct) *Ventriculitidae*. II. Spicules anchor-shaped or of pyramidal type: *Lithistidae*, *Ancorinidae*, *Geodinidae* and (extinct) *Vermiculatae*. III. Spicules monaxial, polyaxial, or wanting: *Halisarcinae*, *Gummineae*, *Ceraospongiae*, *Chalineae*, *Chalinopsidae*, *Renierinae*, *Suberitidae*, *Desmacidinae*. IV. Spicules calcareous: *Calcispongiae*.“ Ohne Kritik hierüber stellt nun Gray folgendes Verzeichniss der Typen auf: I. „Needle-like spicules“. II. „Hamate spicules“. III. „Quinqueradiate spicules“. IV. „Sexradiate spicules“. V. „Multiradiate spicules“, VI. „Spicular spherules“ und VII „Birotulate spicules“. Bei allen diesen werden die verschiedenen Modifikationen angegeben. Der grösste von Kölliker-Schmidt herrührende Fortschritt ist also für Gray nutzlos gewesen.

Schliesslich haben wir Carter's System vom Jahre 1875 zu erwähnen. Carter (75) acceptirt zunächst wieder die physiologische Eintheilung in Skelet- und Fleischspicula. Die ersten sind zu 3 Gruppen zu bringen, und zwar nach folgendem Schema:

---

*) Es darf indessen nicht vergessen werden, dass Kölliker (222) schon eine ähnliche Eintheilung gemacht hat. Er unterschied zunächst Kieselkörper mit und ohne „Centralfaden“. Die ersteren theilte er in Kieselkörper mit einfachem Centralcanale und mit verästeltem Centralcanale.

**) Gray. Notes on the Silicious Spicules of Sponges, and their Division into Types. In: Ann. and Mag. (4) Vol. VII; p. 203—217.

***) „I am not aware of any attempt to divide the spicules into regular types; but Dr. Schmidt, in his Work on Atlantic Sponges, proposes to divide the Sponges into four great divisions or orders, to which, however, he does not as yet give definite names, thus“: [folgt das obige Citat]. Er fügt schliesslich sehr naiv hinzu: „I do not understand what spicules Dr. Schmidt means by mono-and which by polyaxial“. Es wird übrigens Jedem klar sein, dass Gray eigentlich die Spongien-Gruppen mit ihren charakteristischen Spicula statt der oben erwähnten Spicula-Eintheilung aufzählt.

„I. Linear Group { acerate { fusiform. / cylindrical. / acuate { fusiform. / conical.

II. Radiating Group (three-, four-, five- or six- rayed.)

III. Ramular Group.“

Zu I gehören die sämmtlichen Stabnadeln, zu II die Dreistrahler und Vierstrahler (des Kalkschwammtypus), zu III die Tetractinelliden-Nadeln. Dass II und III einen ganz natürlichen Typus bilden, ist ihm offenbar entgangen. Die „Flesh-Spicules“ werden eingetheilt in:

„I. Linear Group { acerate. / acuate. / bihamate C- or S-shaped, subspiral. / tricurvate or bow-shaped. / sinuous, subspiral.

II. Hamular Group { equianchorate. / inequianchorate.

III. Stellar Group { stellate. / bistellate birotulate or amphidisk. / globostellate. / globular.

IV. Hexactinellid Group { simple or unrayed. / compound or rayed. / birotular anchorate. / plumose. / scopiform flesh-spicule.“

Auch Carter gibt nicht an, warum sein System an Stelle des 1870 von Schmidt aufgestellten treten soll. Es ist weder natürlicher noch bequemer, also verwerflich wie das von Bowerbank und Gray.

Es ist wohl Jedem, der sich mit Spongien-Systematik beschäftigt hat, vorgekommen, dass er kurz anzudeuten wünschte, welches der Charakter irgend eines Schwammes sei. Wenn man Schwämme studirt, so muss man doch in der Regel mit der Bestimmung der Gattung, um nicht zu sagen der Art anfangen. Nehmen wir den Fall, man habe den betreffenden Schwamm bereits als Kieselschwamm erkannt. Es kommt nun zunächst darauf an zu untersuchen, wie die Skelet-Verhältnisse sind, und genau zu erfahren, welche Spicula-Sorten sich in dem betreffenden Object vorfinden. Man kocht eine Probe mittels Salzsäure oder Kalilauge aus, und notirt welche Sorten von Spicula sie darbietet. Hat man dies gethan, so kann man in der Regel die Familie oder das Genus bestimmen, und dann aus der Form der Spicula-Arten die Species nachweisen. Nun gibt es aber viele Spongien, die so zahlreiche Spicula-Formen besitzen, dass diese Arbeit nicht sehr leicht ist. Man muss jede Form umschreiben und bekommt dann endlich eine fragmentarische Diagnose, die jedoch niemals übersichtlich ist. Wenn man nun aber gewisse Zeichen für gewisse oft

widerkehrende Spicula-Formen annimmt, so lässt sich schon dadurch eine Uebersicht gewinnen. Ich habe deshalb seiner Zeit (420) versucht ein Schema eines Systems zu geben, muss aber dazu Einiges bemerken.

Zuerst möchte ich nachdrücklich betonen, dass ich selbst nicht die Anwendbarkeit dieses Formel-Systemes auf alle möglichen bereits beschriebenen oder noch aufzufindenden Spicula-Bildungen erwarte. Allein es soll für möglichst viele Formen und für die am meisten vorkommenden passen. In dieser Hinsicht habe ich es in sechsjährigem Gebrauche bewährt gefunden. Aussergewöhnliche oder sehr complicirte Skeletkörper werden immer durch Worte umschrieben oder abgebildet werden müssen.

Ich erinnere hierbei an den Versuch Hartings, der vor dreizehn Jahren die Brauchbarkeit einer zoologischen Formel-Nomenclatur discutirte*). In dieser Richtung bewegt sich gewissermassen auch mein System. Obwohl es nicht immer zur Species-Beschreibung ausreichen wird, so glaube ich doch mit meinen Formeln Familien und Gattungen ganz kurz und deutlich diagnosiren zu können. Ferner gestatten sie, innerhalb des Gattungskreises verwandte Arten übersichtlich zu gruppiren und aberrante Formen auszuscheiden, und führen somit bisweilen zur Artbezeichnung. Systematische Arbeiten werden beim Gebrauche der Formeln zweifelsohne sehr erleichtert. Es sei mir erlaubt diese Behauptung mit einem Hinweis auf eine frühere Arbeit (418) zu bestätigen. Auch einige Beispiele mögen hier das Vorhergehende deutlich machen. Für den Desmacidinen-Anker, -Haken und -Bogen habe ich die Zeichen *anc*^{2}., *rut*^{2}., *rut. rut.*, $\sim$, $\rceil$ u. s. w. Kommt also in einer Monactinelliden-Formel eines dieser Zeichen vor, so kennt man dadurch sogleich die Familie. Steht in einer Formel das oben genannte *rut. rut.* ohne weiteren Zusatz, so ist eine *Esperia* damit angedeutet, wie man unten bemerken wird.

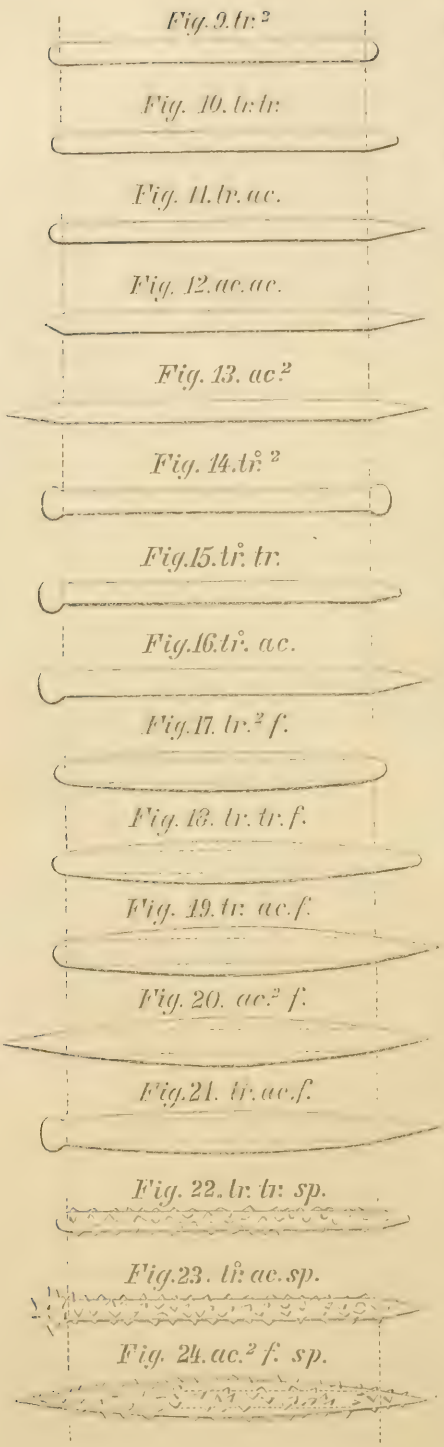
Dass trotzdem für viele Spicula Namen nothwendig sind, ist selbstverständlich, und es liegt in einfachen kurzen Namen auch in der Regel keine Schwierigkeit. Die Formeln aber scheinen mir zur Uebersicht unentbehrlich, daher werde ich sie in dem vorliegenden Werke oft genug benutzen. Der Bequemlichkeit halber will ich auch an dieser Stelle wieder eine Liste zum Vergleiche der Bowerbank'schen und Schmidt'schen Namen mit meinen Formeln geben, und beginne mit den

Monaxilen Spicula.

Die Urform ist ein einfacher Stab. Denken wir uns einen idealen Stab, so kann man daran unterscheiden: 1^0. den Körper und 2^0. die beiden Enden. Der Körper kann sein: α. glatt oder gedornt und

---

*) Harting, Schets van een nieuw stelsel van zoölogische nomenclatuur. In: Versl. en Mededeel. der H. Akad. van Wetensch. Afd. Natuurk. 1871. II. Bd. 5. Es ist wirklich zu bedauern, dass H.'s Arbeit so vergessen ist. So viel ich weiss hat nur Haeckel, der dieselbe Idee gehabt hat, das System angewendet.



β. cylindrisch oder bauchig. Die Enden können sein: *α.* gleich oder ungleich (unter einander) und *β.* spitz oder stumpf. Es sind nun von den letztgenannten Elementen fünf Combinationen praktisch möglich, nämlich:

1°. beide Enden sind gleich, spitz.
2°. „ „ „ „ , stumpf.
3°. „ „ „ ungleich, spitz.
4°. „ „ „ „ , stumpf.
5°. ein Ende ist spitz, das andere stumpf.

Der Körper eines jeden also gestalteten Stabes kann nun entweder glatt oder gedornt, entweder cylindrisch oder bauchig, aber auch zugleich bauchig und gedornt u. s. w. sein. Für die Formeln habe ich theilweise gewöhnliche Buchstaben (und zwar als *Memoria technica* die Anfangsbuchstaben der benöthigten lateinischen oder griechischen Wörter), theils Zeichen, wie sie in jeder Druckerei vorhanden sind, gewählt. Es sind dies folgende: spitz wird angedeutet mit *ac.* (*ac*-utus), stumpf mit *tr.* (*tr*-uncatus), gedornt mit *sp.* (*sp* inosus) und bauchig mit *f* (*f*usiformis). Sind die Extremitäten gleich, so wird dem betreffenden Zeichen oben ein ² zugefügt, im entgegengesetzten Falle wird das Zeichen wiederholt; tr^2. bedeutet also, dass beide Enden gleich stumpf, *tr. tr.*, dass das eine stumpfer als das andere ist. Ohne weiteren Zusatz bedeutet ferner tr^2., dass der Körper wie gewöhnlich einfach glatt und cylindrisch, oder wenigstens nicht auffallend rauh oder bauchig ist. Nun kann das stumpfe Ende abermals variiren; es kann nämlich stark angeschwollen sein, so dass sein Diameter

grösser wird als der mittlere Diameter des Stabkörpers. Es wird dann das Zeichen ^{0} hinzugefügt: tr^0. *ac.* („Stecknadel"). Wenn ein Merkmal nur undeutlich ausgeprägt ist, so setze ich die betreffenden Buchstaben oder Figuren in der Formel zwischen runde Klammern; z. B. soll *tr. ac.* (*f*) ausdrücken, was Bowerbank nennt „subfusiformi acuate" und (*sp.*) irgendwo zugefügt, dass die Dornen nur sehr klein sind, also was Bowerbank nennt „incipiently spined".

Vosmaer.		Schmidt.	Bowerbank und Carter*).
In diesem Werke gebrauchte Namen:	Formel:		
Stab.	tr^2 (Fig. 9)	Stab.	Cylindrical.
Stift.	*tr. tr.* (Fig. 10)	. . . . .	. . . . .
	tr. ac. (Fig. 11)	Stift.	acuate.
Doppelspitzer.	*ac. ac.* (Fig. 12)	Doppelspitzer,	acerate.
Umspitzer.	ac^2 (Fig. 13)	Umspitzer.	
Hantel.	tr^{02}. (Fig. 14)	. . . . .	biclavated cylindrical.
Stecknadel.	tr^0. *tr* (Fig. 15)	. . . . .	. . . . .
	tr^0. *ac.* (Fig. 16)	Stecknadel.	spinulate; depresso-spinulate; ovo-spinulate; enormi-spinulate; bispinulate; trispinulate.
Stumpfe Spindel.	tr^2. *f.* (Fig. 17)	. . . . .	fusiformi-cylindrical.
	tr. tr. f. (Fig. 18)	. . . . .	. . . . .
Spindel-Stift.	*tr. ac. f.* (Fig. 19)	. . . . .	fusiformi-acuate.
Spindel.	*ac. ac. f.*	Spindel.	fusiformi-acerate.
	ac^2. *f.* (Fig. 20)		
. . . . .	$ac^2.f^0$ [Taf. XVI, Fig. 12]	. . . . .	inflato-fusiformi-acerate.
. . . . .	tr^{02}. *f.*	. . . . .	. . . . .
. . . . .	tr^0. *tr. f.*	. . . . .	. . . . .
[Stecknadel].	tr^0. *ac. f.* (Fig. 21)	. . . . .	fusiformi-spinulate.
Gedornter Stab.	tr^2. *sp.*		cylindrical spined.
Gedornter Stift.	*tr. tr. sp.* (Fig. 22)		sub-attenuato entirely spined cylindrical.
	tr. ac. sp.		acuate entirely, basally, medially, apically, or terminally spined.
		Knotennadel, Dornennadel.	
Gedornter Doppelspitzer.	*ac. ac. sp.*		. . . . .
Gedornter Umspitzer.	ac^2. *sp.*		. . . . .

*) Die speciell von Carter herrührenden Namen sind mit (Crtr.) bezeichnet.

Vosmaer. In diesem Werke gebrauchte Namen:	Vosmaer. Formel:	Schmidt.	Bowerbank und Carter.
Gedornte Hantel.	tr^{02}. *sp.*		. . . . .
Gedornte Stecknadel.	tr^{0}. *tr. sp.*		. . . . .
	tr^{0}. *ac. sp.* (Fig. 23)		attenuato-clavate incipiently spined.
. . . . .	tr^{2}. *f. sp.*		. . . . .
Gedornter Spindelstift.	*tr. tr. f. sp.*	Knotennadel, Dornennadel.	. . . . .
	tr. ac. f. sp		. . . . .
Gedornte Spindel.	*ac. ac. f. sp.*		. . . . .
	ac^{2}. *f. sp.* (Fig. 24)		fusiformi acerate, entirely spined.
. . . . .	tr^{02}. *f. sp.*		. . . . .
[Gedornte Stecknadel].	tr^{0}. *tr. f. sp.*		. . . . .
	tr^{0}. *ac. f. sp.*		. . . . .
. . . . .	*tr. ac.* (*f*). (*sp*).	. . . . .	sub-fusiformi acuate, incipiently spined.

Fig. 25. ∧

Fig. 26. ∾

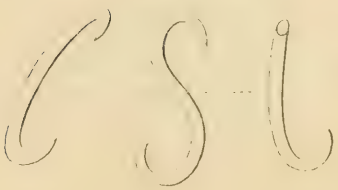


Fig. 27. ∽

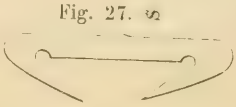


Fig. 28. *anc*^{2}.

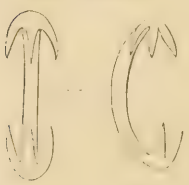


Fig. 29. *anc. anc.*

Fig. 30. *rut.*^{2}.

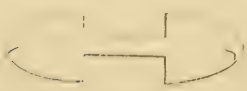
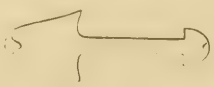


Fig. 31. *rut. rut.*



Bis jetzt haben wir die monaxile Nadel nur mit gerader Axe gedacht. Diese Axe aber kann sich biegen, einmal oder mehrmals, und kann dabei entweder in derselben Ebene bleiben oder daraus hinaustreten. So entstehen nach Schmidt die mannigfach gestalteten Bogen, Spangen, Haken, ja Anker, wie die *Desmacidinae* uns in allen Sorten zeigen. Selbstverständlich können auch hier die beiden Enden gleich oder ungleich sein, die Körper selbst glatt oder gedornt u. s. w. Die Anzahl theoretisch möglicher Formen ist natürlich wieder sehr gross. Die am meisten verbreiteten unter den jetzt bekannten Spicula dieser Art sind folgende:

Vosmaer.		Schmidt.	Bowerbank und Carter.
Namen:	Formel:		
Bogen.	⋀ (Fig. 25)	Bogen s. str.	tricurvato-accrate.
Gedornte Bogen.	⋀ *sp.*	. . . . .	. . . . .
Zangen.	*forc.**) (Taf. XXI, Fig. 5)	. . . . .	forcepiform.
Haken.	∼ (Fig. 26)	Spangen.	reversed, [simple, contort, abreviated, deflected] bihamate, exter-(inter-) umbonate bihamate, bi-umbonate bihamate.
Pflugscharspangen.	∽ (Fig. 27)	Pflugscharspangen.	trenchant contort bihamate.
Anker.	*anc.*^{2}**) (Fig. 28)	Haken; Anker.	tridentate equianchorate, torqueato-tridentate, equianch., expando-trid. equianch., tridentate fimbriated equi-anchorate.
			bidentate equianchorate, etc.
	anc. anc. (Fig. 29)		tridentate inequianchorate, etc.
			bidentate inequianchorate, etc.
Schaufel.	*rut*^{2}.***) (Fig. 30)	Doppelschaufel.	dentato-palmate equianchorate, palmated equi-anchorate.
	rut. rut. (Fig. 31)		dent. palm. inequianchorate, etc.
Melonen-Anker.	*mel.*†) (Taf. XVI, Fig. 36)	. . . . .	. . . . .

Absichtlich habe ich in dieser zweiten Liste nicht alle denkbaren Formen verzeichnet; denn es muss Jeder, der von meinen Zeichen Gebrauch machen will, selbst die Formeln aufschreiben und combiniren können. Ist ein gewisses Merkmal nicht ganz ausgeprägt, so muss ich davor warnen, es in Formeln auszudrücken.

---

*) *forc.* von *forc*eps, Zange. Früher als < *sp. NB.* bezeichnet.
**) *anc.* von *anc*hora, Anker.
***) *rut.* von *rut*rum, Schaufel.
†) *mel.* von *mel*o.

Triaxile Spicula.

Die Grundform ist „die Axengestalt des hexaëdrischen Krystallsystemes; also drei gleich lange, sich unter rechten Winkeln schneidende Axen. Es kommt allerdings nicht selten vor, dass, auch wenn alle sechs Strahlen ausgebildet sind, die eine Axe bedeutend länger ist als die beiden andern; allein das sind individuelle Ausnahmen, und fossile und lebende Spongien zeigen, dass die drei Axen diejenigen sind, welche die gegenüberstehenden Ecken des regelmässigen Octaeders verbinden“*). Ich will diese Spicula der zwar unrichtig so genannten *Hexactinellidae* mit *ha* (die Anfangsbuchstaben von ἓξ und ἄξων) andeuten; besser wäre es, diese Schwämme *Triactinellidae* zu nennen, doch der Name *Hexactinellidae* ist nun einmal eingebürgert. Die sechs Strahlen will ich mit *R* oder *r* (*r*adius) bezeichnen. Sind alle Radien einander der Länge nach gleichwerthig, so schreibt man einfach *ha*. Wenn aber ein oder mehrere Strahlen die übrigen an Grösse übertreffen, so wird das folgenderweise in Klammern formulirt. Kommen z. B. vier kleine und zwei grössere vor, so schreibt man: *ha [4 r + 2 R]*. Sind die Radien gedornt, so kommt wieder *sp.* hinzu u. s. w. Nun hat man bei *Hexactinellidae* lose, sogenannte Fleischnadeln neben festgewachsenen Skeletnadeln. In letzterem Falle schlage ich vor, die Formel zu überstreichen. Wenn also das Skelet von *Farrea facunda* angegeben werden soll, so hat man: *ha [4 R + 2 r. sp.]*. Es gibt aber so

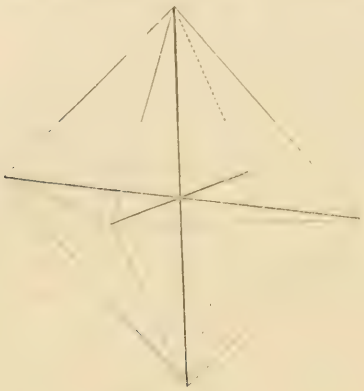


Fig. 32. *ha.*

Fig. 33. *ha. sp.*

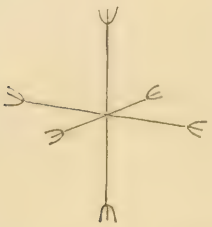


Fig. 34. *ha. r. dent.*

Fig. 35. *ha. [5 R + r]*

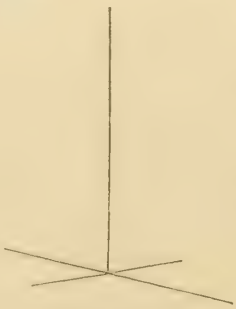


Fig. 36. *ha. [4 r + R]*

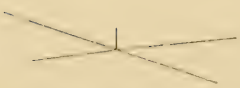


Fig. 37. *ha. [4 R + r]*

Fig. 38. *ha. [5 r]*

*) (363) p. 4.

ausserordentlich complicirt geformte Spicula in dieser Gruppe, dass die Formeln ihre Zweckmässigkeit verlieren und dadurch unbrauchbar werden.

Fig. 39. *ha. [4r]*

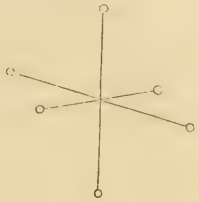


Fig. 40. *ha°.*

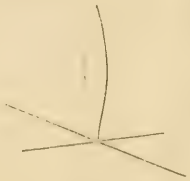


Fig. 41. *ha. [4r. + rf.]*

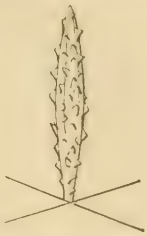


Fig. 42. *ha. [4r + R.f.sp.]*

Dies ist aber nur bei selten vorkommenden Species der Fall; die Formeln können also in der Regel doch benutzt werden. Als Beispiel habe ich einige Formen gewählt und in Figg. 32 bis 42 schematisch abgebildet.

Vosmaer.		Schmidt.	Bowerbank und Carter.
Namen:	Formel:		
Sechsstrahler.	*ha.* (Taf. XVII, Fig. 1)	. . . . .	simple or unrayed hexradiate spicules (Crtr.).
Besennadeln.	*ha. scop.* (Taf. XVII, Figg. 12, 15)	Besennadeln, Besengabeln.	scopiform (Crtr.).
Blumennadeln.	*ha. flor.* (Taf. XVII, Fig. 15)	Schirmnadeln p. p. Sternnadeln (Claus) p. p.	floricomo-hexradiate. [floricomes F. E. S.]
Tannenbäumchen.	*ha. [4r + R. sp.]* (Taf. XVII, Fig. 8)	Tannenbaum-Nadeln.	plumose (Crtr.).
Sternnadeln.	*ha. [r. dent.]* (Taf. XVII, Figg. 3, 5 und 34)	Sternnadeln (Claus) p. p.	compound or rayed, straight sigmoid or floriform. fleurs-delislike (Crtr.).
Schirmnadeln.	*ha°.* (Taf. XVII, Fig. 2)	. . . . .	. . . . .

Tetraxile Spicula.

Die Grundform bilden die Perpendikel einer dreiseitigen, regulären Pyramide. Es besteht diese Axenfigur also aus vier gleich grossen, unter gleichen Winkeln zusammenstossenden Strahlen (Fig. 43). Für diese ganze Skeletfigur habe ich das Zeichen *ta.* (Anfangsbuchstaben von τέσσαρες und ἄξων) angenommen. Es gibt ganze Familien von Kieselschwämmen, bei welchen drei Strahlen kürzer (länger) sind als der vierte. Wo dies Verhältniss ausgeprägt ist,

Fig. 43. *ta.*

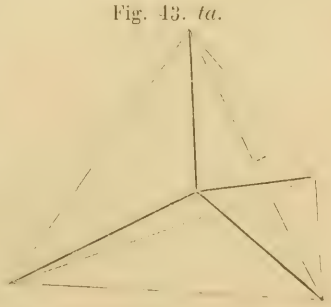


Fig. 44. *M. ta.* $\varphi < 90^0$

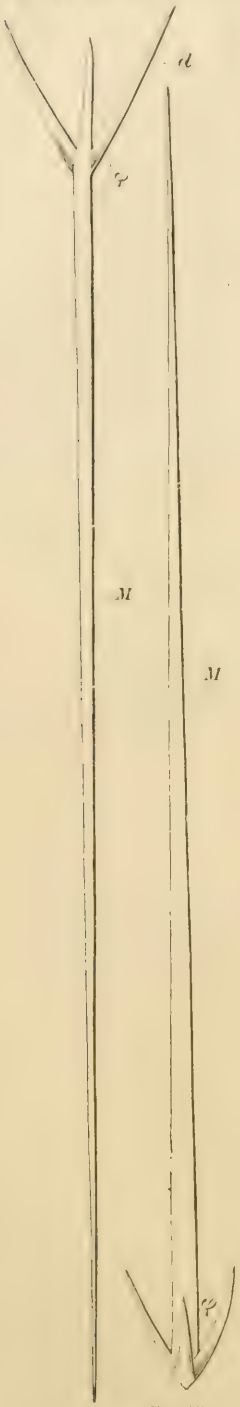


Fig. 45.
M. ta. $\varphi < 90^0$

nenne ich den unpaaren Strahl *M.* (*m*anubrium) und die drei anderen *d.* (*d*entes). Die letzten können gegabelt sein oder nicht; im ersteren Falle nenne ich die Zähne zweiter Ordnung d^1. Den Winkel von *M* mit *d* nenne ich φ; er kann grösser, gleich oder kleiner als 90° sein. Wir haben also drei Elemente *M*, *d* und φ, welche verschiedene Modi-

Fig. 46. *ta.* [*M* = *o*]

Fig. 48. *ta. d. bif.* [*d* > *d'*]

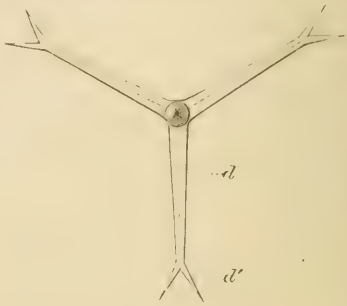
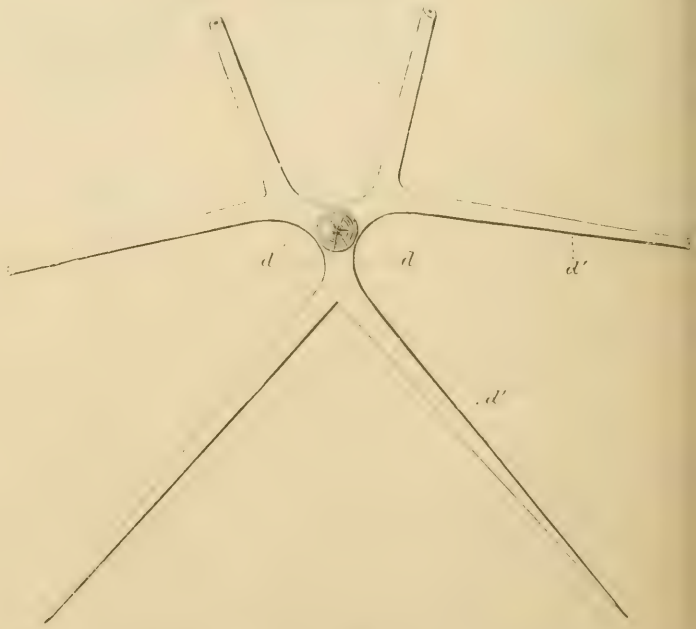


Fig. 47. *ta. d. bif.* [*d'* > *d.*]



fikationen erleiden können: *M* kann $\overset{>}{=}$ *d* sein; und $\varphi \overset{>}{=} 90^0$; ferner kann wie gesagt *d* gegabelt sein, $\overset{<}{}$ was angedeutet werden soll durch Hinzufügung von *bif.* (*bif*urcatus).

Die gewöhnlichsten Formen sind:

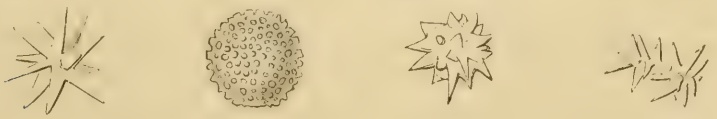
Vosmaer.		Schmidt.	Bowerbank und Carter.
Namen:	Formel:		
Vierstrahler. (Tetrasceles, Haeckel).	*ta.*	Vierstrahler.	Quadriradiate; spiculated triradiate.
Dreistrahler. (Trisceles, Haeckel).	*ta.* [*M* = *o*]. (Fig. 46)	Dreistrahler.	Equiangular, rectangular. elongo-equiangulated, exflected elongo-equiangulated triradiate.
Stumpfwinkler. (Vgl. S. 166).	*M. ta.* $\varphi > 90^0$. (Fig. 44)	Dreizähnige Anker mit abwärts gerichteten Zähnen.	porrecto-; expando-; fusiformi-porrecto-ternate.
Rechtwinkler.	*M. ta.* $\varphi = 90$.	. . . . .	patento-ternate.
Spitzwinkler.	*M. ta.* $\varphi < 90^0$. (Fig. 45)	. . . . .	recurvo-; fusiformi-recurvo-ternate.
Gegabelte Recht- etc.-winkler.	*M. ta. d. bif.* Figg. 47 u. 48)	Anker mit Gabelzähnen.	furcated [attenuato-patenta] ternate.
Kandelaber.	*Ca.**)	Kronleuchter (Köll.).	. . . . .

Selbstverständlich kann man nun jeder Formel eine grössere Ausdehnung geben, wenn es sich darum handelt, die Spicula genauer zu beschreiben. Man kann z. B. angeben, ob *M* stumpf oder spitz, ob *d* grösser oder kleiner als *d'* ist u. s. w. Ich schlage vor diese Differenzirungen durch zwischen Klammern gestellte Formelzeichen auszudrücken. Ein Spiculum wie in Fig. 47 abgebildet ist, könnte man also auf diese Weise beschreiben: *ta.* ($\varphi > 90^0$) *d. bif.* ($d' > d < M$), angenommen, dass *M* sehr gross ist, was in der Zeichnung nicht hervortritt.

Polyaxile Spicula.

Oscar Schmidt hat gezeigt, dass man zwei Gruppen annehmen muss; zu der ersten gehören die Kugeln aus der Rinde der Geodien, „welche

Fig. 49. *st.* Fig. 50. *gl.* Fig. 51. *gl. st.* Fig. 52. st^2.



nichts anders als Nadeldrusen sind, ein Aggregat einaxiger Nadeln mit eigenthümlich knotig oder dornig modificirtem Aussenende“**). Ebenso

*) *Ca*ndelabrum.

**) (363) p. 5.

gehören hierher die Scheiben von *Stelletta cuastrum* O. S., *discophora* O. S. u. s. w., Gebilde, welche Bowerbank und Gray für Ovarien gehalten haben. Die zweite Gruppe bilden die Sterne, nach Schmidt ableitbar von der Kugel. Diese schlage ich vor, mit *st* (*st*ella), die Kugel mit *gl* (*gl*obulus) zu bezeichnen. Sterne, welche noch eine grosse Kugel im Centrum haben, die sogenannten Kugelsterne Schmidt's, können bequem *gl. st.* genannt werden.

Vosmaer.		Schmidt.	Bowerbank und Carter.
Namen:	Formel:		
Kugel.	*gl.* (Fig. 50)	Kugel, Nadeldruse.	ovaria (der Geodien).
Stern.	*st.* (Fig. 49)	Sternchen.	stellate.
Kugelstern.	*gl. st.* (Fig. 51)	Kugelsterne.	sphero-stellate.
Doppelstern.	st^2. (Fig. 52)	Doppelsterne, Spiralsterne, Walzensterne.	. . . . .

Ich möchte fast glauben, dass man sich schon durch einmaliges, aufmerksames Durchlesen der vorhergehenden Zeilen mit den Formeln und ihrer Anwendung vertraut machen kann. Und das scheint mir doch die Hauptsache: die Formeln sollen sich leicht einprägen, damit man sie schnell vor sich hinschreiben und nachher entziffern kann. Ist man einmal so weit gekommen, so werden, wie ich hoffe, bei dem Gebrauch die Vorzüge des Systems und der Gewinn an Zeit und Mühe von selbst hervortreten. Eine Beschreibung der Spicula dauert für Notizen zu lange und in Diagnosen bekommt man kein klares einfaches Bild. Dazu kommt, dass doch eine blosse Beschreibung niemals ausreicht; Abbildungen gehören immer dazu.

Nachdem also die Terminologie festgestellt ist, können wir mit der Beschreibung der einzelnen Spicula-Formen anfangen.

1. Monaxile Spicula.

Tafel XVI.

Alle auf S. 150 erwähnten Spicula, in deren Formel *br.* oder *ac.* vorkommt, können im Allgemeinen Stabnadeln genannt werden. Es gibt wenig Kalk- oder Kieselspongien, welche keine Stabnadeln besitzen; eine Menge dagegen besitzen nur solche. Beispiele der ersteren sind unter den Kalkschwämmen *Leucosolenia blanca* (M. M.) Pol., *Heteropegma nodus gordii* Pol., *Leuconia fruticosa* (H.) Pol. und viele andere. Kieselschwämme ohne Stabnadeln sind u. A. *Chondrilla* und *Tribrachion*. An jeder Stabnadel können wir den Körper und die beiden Enden unterscheiden. Sie sind entweder glatt oder mehr oder weniger gedornt. Form, Grösse, Beschaffenheit der Oberfläche u. s. w. variiren alle in fast unendlicher Weise. Wir werden die Hauptformen jetzt der Reihe nach näher betrachten.

1. Der Stab *s. str.* In seiner einfachsten Form (tr^2.) finden wir ihn z. B. bei *Reniera cratera* O. S. (Taf. XVI, Fig. 3). Der Körper ist einfach cylindrisch, die beiden Enden sind abgerundet und einander gleich. Einmal ist der Stab gerade, ein anderes Mal gebogen oder auch mehrfach gebogen oder geschlängelt (die meisten *Axinellae*), oder auch geknickt, was bei *Reniera cratera* O. S. gelegentlich auch vorkommt. Die Enden können mehr oder weniger schnell abgerundet, also sehr stumpf sein, können aber auch allmählich abgerundet sein und sich schliesslich den ac^2. oder *ac. ac.* nähern wie bei *Pachymatisma areolata* Bwk. (Taf. XI, Fig. 15). Weitere Modifikationen der Enden bietet erstens der Fall, dass nicht beide gleich sind und dann entsteht aus tr^2. die Formel *tr. tr.*: zweitens können die Enden anschwellen und Hantel [tr^0.] bilden, wie bei *Tedania* (Taf. XVI, Fig. 13), oder auch bei *Myxilla rosacea* O. S. (Taf. XVI, Fig. 14), wo übrigens noch Zacken oder kleine Dornen auf den Anschwellungen vorkommen. Stärker sieht man diesen letzten Fall bei *Alebion piceum* Vosm. (Taf. XVI, Fig. 15) oder *Plocamia gymnazusa* O. S. (Taf. XVI, Fig. 20). Der Körper kann cylindrisch oder gebaucht sein (*Alebion piceum*, Taf. XVI, Fig. 15)*). Endlich ist das Verhältniss zwischen Länge und Durchmesser zu betrachten: je grösser dies ist, desto schlanker (*Desmacidon caducum* O. S.), je kleiner, desto plumper ist die Nadel.

2. Umspitzer resp. Doppelspitzer. Dies sind wohl die am meisten verbreiteten von allen Spicula. In ihren verschiedenen Modifikationen bilden sie bei fast allen Renieriden das ganze Skelet und fehlen auch anderen Spongien nur selten. Auch hier unterscheiden wir gerade (Taf. XVI, Fig. 1), gebogene oder geknickte; cylindrische oder gebauchte (*Desmacidon elastica* Vosm. Taf. XVI, Fig. 2), das letzte oft in der Weise, wie es von *Isodictya anomala* Bwk. auf Taf. XVI, Fig. 12 abgebildet ist. Die Enden können mehr oder weniger spitz sein und Uebergänge zu tr^2. resp. *tr. tr.* bilden. Ein schönes Beispiel der Combination von schnell und allmählich zugespitzten Enden liefert *Leucortis pulvinar* H. (Taf. XI, Fig. 4), wo der Körper selbst eigentlich ganz reducirt ist. Ganz abweichend sind Formen, wie sie auf Taf. XI, Figg. 1, 2, 9 und 11 abgebildet sind. Auch bei den beiderseits zugespitzten Nadeln kommen Dornen vor, wie z. B. *Cribrella elegans* O. S. lehrt.

3. Die Stecknadel und ihre Modifikationen. Da bei dieser die beiden Extremitäten schon von Grund aus verschieden sind, so haben wir zunächst auf drei Momente zu achten: den Körper, die Spitze und den Kopf. Als Ganzes genommen variiren sie in soweit, als sie gerade (die meisten Suberitiden), gebogen oder geknickt sein können. Der Körper ist cylindrisch, conisch oder auch gebaucht (*Desmacidon arcifera* O. S. Taf. XVI, Fig. 8). Am meisten variirt der Kopf. Dieser kann fast

*) Als Modifikation hiervon fasse ich das in der Formel mit f^0 ausgedrückte Verhältniss auf.

kreisrund sein (Taf. XVI, Fig. 11), ellipsoidisch, eiförmig u. s. w. Einmal ist der Kopf sehr ausgeprägt, wie bei *Grantia compressa* (Taf. XI, Fig. 8), ein anderes Mal ist er kaum angedeutet, wie in Fig. 8, Taf. XVI. Im letzteren Fall, den ich in den Formeln durch runde Klammern *(tr°.) ac.* andeute, geht die Stecknadel in den Stift *tr. ac.* über (*Aaptos adriatica* Gray Taf. XVI, Fig. 4). Zum Vergleich von verschiedenen Formen der Köpfe mögen die Figuren 1—4 auf Taf. XXI dienen. Oft ist unter dem Kopfe eine kleine Einschnürung, oft dagegen eine Anschwellung, die soweit gehen kann, dass förmlich drei oder sogar fünf Köpfe zusammen sitzen. Man findet dies z. B. bei *Suberites paludum* O. S., noch stärker bei *S. lobiceps* O. S. Bei mehreren Schwämmen finden sich mehrere Anschwellungen nach einander vor. Wir werden später hierauf zurück kommen. Stecknadeln und Stifte können nun auch wieder glatt oder gedornt sein, sehr spitz, allmählich zugespitzt oder sogar stumpf enden u. s. w., Verhältnisse, deren wir schon für die beiden ersten Nadelsorten gedachten.

4. Die Dornnadeln. Abgesehen von der Art der Nadel, bei welcher Dornen vorkommen, ist zu bemerken, dass die Dornen sowohl winzig klein (Taf. XVI, Fig. 16), wie auch stark entwickelt sein können (Taf. XVI, Fig. 18). Ferner ist die Richtung der Dornen zu betrachten, die sogar an ein und derselben Nadel variiren kann. In Fig. 18, Taf. XVI sind sie z. B. alle nach oben gerichtet, d. h. dem Kopf zugekehrt. Sie können aber auch senkrecht zur Nadelaxe stehen oder nach unten hin gerichtet sein. Oft ist die ganze Nadel mit Dornen besetzt (Taf. XVI, Fig. 10), oft aber nur ein Theil (Taf. XVI, Figg. 16 und 17). Die Dornen sind entweder regellos zerstreut oder in regelmässige Quirle gestellt (Taf. XVI, Fig. 21), wie dies z. B. für *Ectyon* Gray (= *Chalinopsis* O. S.) charakteristisch erscheint.

5. Die Bogen sind wahrscheinlich modificirte Stabnadeln. Sie bilden eine der charakteristischen Nadelformen für zahlreiche Desmacidinen; einige sind sanft dreimal gebogen (Taf. XVI, Figg. 40 und 41), andere mehr oder weniger geknickt (Taf. XVI, Fig. 42). Auch die Bogen können gedornt sein oder nicht. Nicht selten sind nur die Extremitäten gedornt (Taf. XVI, Fig. 38).

6. Die „Umbonate-bihamates" von Bowerbank, von denen ich auf Taf. XVI ein Paar Formen abgebildet habe (Figg. 33 und 34) sind vielleicht modificirte Bogen. Ich habe sie aber niemals selbst zu Gesicht bekommen.

7. Auch die Zangen können vielleicht als Modifikationen der Bogen aufgefasst werden. Dafür spricht meines Erachtens die Thatsache, dass bei *Forcepina*, einem Genus, das gerade durch die Zangen charakterisirt ist, einige Formen vorkommen, wo beide Arme sehr weit aus einander stehen. Die Enden sind spitz, stumpf oder sogar angeschwollen. Dass hierauf kein grosses systematisches Gewicht zu legen ist, habe ich in meiner Arbeit über die Barents-Schwämme (421 b) angegeben.

8. Die Haken sind ebenfalls am häufigsten unter den Desmacidinen.

Da sie fast nie in ein und derselben Ebene gebogen sind, so erscheinen sie unter dem Mikroskop oft s-förmig gebogen (Taf. XVI, Figg. 23 und 24). Hierin aber zwei verschiedene Formen zu sehen, wie dies z. B. Bowerbank gethan, ist entschieden ein Irrthum.

9. Die „Spangen mit pflugscharförmigen Schneiden", wie Schmidt sie nennt, sind nach ihm Modifikationen der einfachen Spangen. Es scheint mir, da ich „Pflugscharspangen" mit mehreren Zähnen gefunden habe*), auch möglich, dass sie näher mit den Ankern verwandt sind. Uebrigens sind die Anker und die Haken wohl schon unter sich verwandt. Sie kommen vor bei *Hamacantha*.

10. Die eigentlichen Anker kommen unter den Monactinelliden nur bei den Desmacidinen vor. Ob die Anker der Hexactinelliden hiermit zu vergleichen sind, wage ich nicht zu entscheiden. Sie variiren sehr in Form. Man kann unterscheiden den Schaft und die Zähne. Der Schaft kann gerade oder gebogen, kurz oder lang sein (Taf. XVI, Figg. 27 und 28). Die Zähne sind bei den Desmacidinen mit Ausnahme von *Cladorrhiza* und *Chondrocladia* immer in der Zwei- oder Dreizahl vorhanden. Bei Hexactinelliden sind ihrer in der Regel mehr. Entweder sind beide Enden gleich, was mit anc^2. angedeutet wird, oder sie sind ungleich, *anc. anc.*, wie z. B. bei *Cladorrhiza*. Sehr oft ist zwischen den Zähnen noch eine Platte von Kiesel (Taf. XVI, Fig. 30); wird diese bedeutend, so entstehen

11. die Schaufeln, welche bei vielen Arten von *Desmacidon* vorkommen und dann an beiden Enden gleich (Taf. XVI, Fig. 29) oder ungleich sind und so die für *Esperia* charakteristischen Körper bilden. Wie weit sie in Form, Grössenverhältnissen u. s. w. variiren, lehren einigermassen die Figuren 25, 26 und 31 auf Taf. XVI.

12. Die Melonenanker (Taf. XVI, Fig. 36) bilden nach Carter (Ann. and. Mag. XIV (1874) p. 212) eine specifische Form der gewöhnlichen Anker, und zwar meint er, dass sie aus den letzten entstanden sind. Schmidt ist dagegen nicht sehr geneigt, die gewöhnlichen Anker von *Melonanchora* als Jugendformen der Melonenanker anzusehen und scheint, obwohl er es nicht beweist, doch wohl Recht zu haben.

Es bleiben nun noch eine Menge einaxiger Kieselkörper übrig, welche noch nicht genau genug untersucht sind, um sie irgend wo unterbringen zu können. Wie wenig selbst die bekannten häufigen Anker, Schaufeln u. s. w. studirt sind, haben wir oben gesehen. Viel schlimmer ist es mit den zuerst von Carter, dann von Schmidt beschriebenen ankerartigen Körpern von *Guittarra*, wegen derer ich auf die betreffenden Arbeiten (Ann. and Mag. XIV (1874) p. 210) und (370) verweise. Zweitens erwähne ich noch die „bipocillated bihamates" von Bowerbank, wie sie bei *Alcbion* vorkommen. Endlich sind von Bowerbank eine Menge Kieselkörper mit speciellen Namen belegt worden, die nur kleine Abweichungen von bekannten Formen oder sogar nur abgebrochene Spicula sind. So habe ich mich

*) Vergl. meine Arbeit über die Spongien der 3. und 4. Barents-Expedition S. 26.

z. B. davon überzeugt, dass die „doliolate" Bowerbank's nur Fragmente von grösseren Stabnadeln sind. Warum freilich die Nadeln oft so zerbrechen, dass die Tonnenform entsteht, kann ich nicht sagen; dass es aber keine eigene Nadelart ist, darüber kann kein Zweifel sein.

2. Triaxile Spicula.

Tafel XVII.

Die triaxilen Spicula kommen normal nur bei den Hexactinelliden vor. Man findet aber oft mehr oder weniger rudimentäre triaxile Nadeln bei sehr verschiedenen Spongien; hierauf werden wir später bei der Besprechung der Verwandtschafts-Beziehungen zurückkommen. Wie schon früher betont wurde, ist die Grundform „die Axengestalt des hexaëdrischen Krystallsystems". Die Winkel, worunter die drei Axen zusammenstossen, sind also immer rechte; wir haben also nur mit den Radien zu thun. Sind die Spicula vollständig, so haben wir natürlich sechs Radien. Oft verschwinden aber ein oder mehrere Radien theilweise oder ganz. Ein anderes Moment, das manche Variationen gestattet, ist die Form der Radien, die für ein und dasselbe Exemplar eines Schwammes verschieden sein kann. Marshall gibt (271) folgende Uebersichtstabelle der häufigsten Formen.

1. Alle sechs Strahlen sind deutlich entwickelt:
   a) Glatte, regelmässige Sechsstrahler, (häufig im Ueberzugsgewebe von *Euplectella*, zerstreut im Nadelgewebe von *Periphragella* und *Sclerothamnus*, *Eudictyon*, seltener bei *Hyalonema* und *Semperella*.
   b) Die sonst regelmässigen Sechsstrahler sind nicht mehr einfach glatt; so trägt z. B. jeder Strahl am Ende einen Schirm (*Eudictyon*); dies nennt Bowerbank „floricomo-hexaradiate", ein Ausdruck, welchen auch Schulze (386) beibehalten hat. Bei *Periphragella* findet man am Ende der Strahlen Zinken tragende Spicula. Die Enden der Radii können senkrecht abstehende Fortsätze tragen, wie bei *Hyalonema* und *Semperella*. Endlich besitzen die Strahlen oft Warzen (*Sclerothamnus*).

2. Ein Strahl ist vollkommen verschwunden, dafür derjenige, der mit diesem eine Axe bilden würde, verlängert *(ha. 4 r + R)*. Dieser eine grosse Strahl ist dann entweder einfach glatt (*Hyalonema*, *Semperella*, *Periphragella*) oder mit Zacken und Häkchen versehen und bildet die s. g. „Tannenbaumform", wie bei *Hyalonema*, *Semperella*, *Holtenia* u. A.

3. Eine Axe ist verschwunden, vier Strahlen liegen in einer Ebene (Dermalskelet von *Semperella*).

4. Eine Axe und ein Strahl sind verschwunden; diese Form wird um die Einströmungsöffnungen von *Euplectella* angetroffen.

5. Nur eine Axe ist entwickelt. Von den beiden anderen sind unter Umständen Spuren übrig, besonders vom Centralfaden.
   a) Einfache glatte Formen (Schopf von *Hyalonema* und *Semperella*).

b) Beide Enden tragen einen Schirm: die s. g. „Amphidisken“ (*Hyalonema, Holtenia, Semperella*) (Taf. XVII, Figg. 10, 11).

c) Nur ein Ende und zwar das wurzelwärts gerichtete hat einen solchen Schirm oder Haken (Schopf von *Euplectella, Semperella, Holtenia*).

d) Das eine Ende ist etwas verdickt und trägt keulenartige Zinken (*Sclerothamnus, Periphragella, Aphrocallistes, Farrea*).

e) Ganze Nadel mit Zäckchen oder Widerhäkchen bedeckt (*Semperella, Holtenia*).

Selbstverständlich gibt es eine Menge Uebergangsformen, die wir hier nicht alle aufzählen können. Specielle Beachtung wollen wir nur folgenden Nadeln schenken.

1. Die Besennadeln, von denen zwei Sorten unterschieden werden: mit keulenförmigen Zinken (Taf. XVII, Fig. 12) und mit borstenartigen Zinken (Taf. XVII, Fig. 15). Während Marshall und Andere in den Ersteren einen einzigen Strahl eines ganz zurückgebildeten Sechsstrahlers sehen, fasst Schmidt sie im Gegentheil als vollkommene, aber modificirte Sechsstrahler auf. Seine Behauptung stützt sich auf den Fund eines Axenkreuzes in dem verdickten Theil (Fig. 53). Als Normal-Form dieser Besennadelart sieht Schmidt die sehr selten vorkommende Variation mit fünf Zinken an. Der mit 2 angedeutete Strahl ist nach Schmidt die directe Verlängerung des Hauptstrahles 1. Von den beiden anderen gehören 3 und 4, und ebenso 5 und 6 zusammen. In *b* sind nur die Strahlen 3 und 4 ganz erhalten und von 2 ist nur ein Höcker übrig. In *c* ist von Letzteren keine Spur geblieben, dagegen sind die vier anderen Strahlen vollständig. Die Thatsache, dass eventuell mehr als sechs Strahlen anwesend sind, glaubt Schmidt nicht als wichtigen Einwand gegen seine Deutung ansehen zu müssen. — Die Besennadeln mit Borsten-Zinken sind nach Schmidt Modificationen der Tannenbaum-Sechsstrahler, und zwar soll hier der Strahl selbst nicht oder kaum entwickelt sein, so dass er wie ein Stachel aussieht. Das Axenkreuz hat Schmidt oft „deutlich etwas unterhalb derjenigen

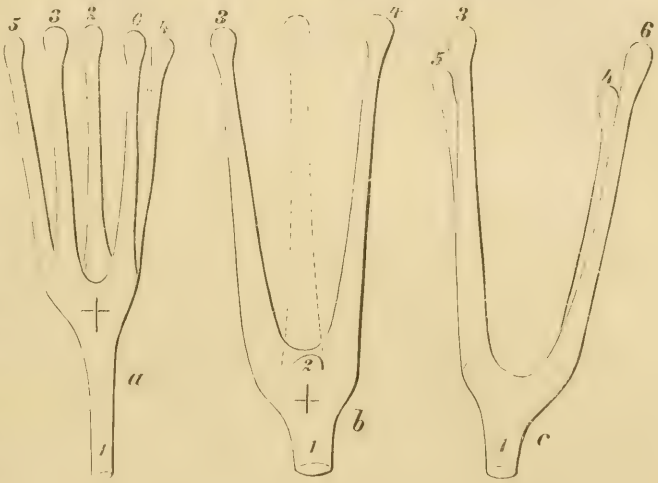


Fig. 53. Schema des Entstehens der Besennadeln. Nach Schmidt (370).

Stelle des Schaftes gesehen, wo die Zinken beginnen". Sie kommen vor bei *Farrea* u. A.

2. Die Blumennadeln, die „floricomo-hexaradiates" von Bowerbank u. A. gehören zu den elegantesten Kieselnadeln. Wie aus Fig. 16 auf Taf. XVII ersichtlich, theilt sich jeder Strahl in einige feinere, meist gebogene secundäre Strahlen, die am Ende eine Art Schirm tragen. Die relative Länge der primären und secundären Strahlen, Form und Anzahl der letzten u. s. w. u. s. w. bieten für mannigfaltige Variationen alle Momente dar.

3. Die Rosetten oder Sternnadeln gleichen den Schirmnadeln sehr. Sie haben aber keinen Schirm am Ende der secundären Strahlen, sondern enden einfach (Taf. XVII, Figg. 3 u. 5).

4. Die Tannenbäumchen. Hierunter versteht man Fünfstrahler mit vier kleinen und einem grossen Strahl, welche mit zahlreichen Dornen oder Aestchen besetzt sind. Sie kommen vor bei *Hyalonema* u. A. (Taf. XVII, Fig. 8).

5. Die Schirmnadeln tragen am Ende der Radien kleine schirmartige Anschwellungen, die sehr verschieden geformt sein können. Man findet sie bei *Eudictyon* (Taf. XVII, Fig. 2).

3. Tetraxile Spicula.

Taf. XXII und XIX.

Bei den tetraxilen Spicula haben wir, wie gesagt, auf drei variirende Momente zu achten; diese sind das Manubrium *M*, die Winkel φ und die Zähne *d*. In ihren verschiedenen Modificationen kommen diese von Vielen auch Anker genannten Spicula vor bei den *Tetractinellidae*, für die sie eine conditio sine qua non sind, dann bei den *Lithistidae*, wo sie oft bedeutende Modificationen erleiden und endlich vielleicht bei den *Hexactinellidae*. Dreiaxige Nadeln besitzen ferner die meisten Kalkschwämme, obwohl das Vorhandensein einer organischen Axe (Centralfaden) bei ihnen oft bestritten wird. Wir kommen hierauf später zurück. Das Manubrium ist oft, ja meistens, viel länger als die drei anderen Radien, kann aber auch kürzer sein, ja sogar verschwinden, wie wir bei vielen Kalkschwämmen sehen.

1. Vierstrahler (Tetrasceles). Mit diesem Namen können wir im allgemeinen die tetraxilen Spicula belegen; im speciellen aber diejenigen, welche ein Manubrium besitzen, das an Länge nur wenig von den drei anderen Radien verschieden ist. Wir finden dieses Verhältniss sehr oft bei den Kalkschwämmen, und werden zunächst zusehen, in wie weit sie da variiren. Haeckel nennt den vierten Strahl den apicalen, (= Manubrium Vosm.), die drei anderen die facialen Strahlen. Die facialen sind entweder alle gleich lang oder nicht; sie machen mit einander gleiche oder ungleiche Winkel. Aus alledem folgt, dass die Tetrasceles mehr oder weniger regelmässig sind. Ziemlich regelmässig finden wir sie bei *Leucaltis floridiana* H. (Taf. XII, Fig. 17); es sind hier die Winkel, worunter die facialen

Strahlen zusammenstossen, einander gleich, also je 120°, die Strahlen gleich lang, glatt und gerade. Bei *Leuconia ochotensis* (M. M.) Pol. (Taf. XII, Fig. 18) und *Leucaltis crustacea* H. (Taf. XII, Fig. 16) sind die Strahlen gebogen. Bei manchen Arten sind sie schlank, bei anderen plump. Bei *Ascaltis cerebrum* H. (Taf. XII, Fig. 13) sind die facialen Strahlen ungleich lang, die Winkel ungleich gross; obendrein zeichnet sich der apicale Strahl noch durch seine Zacken aus. Während der Winkel φ in der Regel grösser als 90° ist, sehen wir ihn bei *Ascandra densa* H. (Taf. XII, Fig. 15) gleich 90° und bei *Amphoriscus synapta* (H.) Pol. (Taf. XII, Fig. 19) kleiner als 90°. Letzteres ist bei Kalkschwämmen sehr selten. Poléjaeff fand es auch bei *Leuconia rudifera* Pol., Schulze (374) in etwas modificirter Weise bei *Sycon raphanus*. Die beiden letzten Schwämme sind Beispiele von Kalkspongien, welche Tetrasceles mit ausgeprägtem Manubrium, also wahre „Spitzwinkler" (vgl. unten) besitzen. Das Manubrium ist hier aber oft gleich oder kleiner als die anderen Strahlen und gelegentlich ist es ganz verschwunden. So entstehen aus den Tetrasceles

2. Dreistrahler (Trisceles). Nach Haeckel ist bei Kalkschwämmen der Dreistrahler die ursprüngliche Form und lässt aus sich durch Neubildung den Vierstrahler hervorgehen. Seine Untersuchungen an Plakiniden machten es Schulze (384) aber viel wahrscheinlicher, dass die Dreistrahler aus den Vierstrahlern durch „Verkümmerung" oder „Verkrüppelung" eines Strahles entstanden. Schon hier sei bemerkt, dass uns dies mehr der Wahrheit gemäss erscheint und wir hier auch Schulzes Ansichten, die neuerdings auch v. Lendenfeld (243a) vertheidigt, vertreten wollen. Auch bei den Dreistrahlern ist manchmal eine grosse Regelmässigkeit zu sehen (*Ascetta primordialis* H. Taf. XII, Fig. 1, *Leucetta trigona* H. Taf. XII, Fig. 10), wobei die verschiedene Länge und Dicke der Strahlen noch ins Auge zu fassen sind, oder auch die Beschaffenheit der Strahlen, insofern sie glatt sind oder nicht (*Ascetta sceptrum* Taf. XII, Fig. 3) u. s. w. Die Länge der Strahlen kann unter sich bedeutend verschieden sein. Bei *Ascortis lacunosa* H. ist ein Strahl viel länger, bei *Leuconia solida* (H.) Pol. dagegen viel kürzer als die beiden anderen. Eine etwas aberrante Form kommt bei *Leucetta pandora* H. vor und ist merkwürdiger Weise von Hinde auch bei *Sestrostomella rugosa* Hinde aus der Kreide gefunden worden. Unter den Kieselschwämmen kommen die Dreistrahler seltener vor. Man findet sie bei den Plakiniden (Taf. XIX, Figg. 12 u. 13), bei *Pachastrella connectens* O. S., *Ecionemia* und einige wenigen anderen. Wenn nun noch einer der Strahlen verkümmert, so entstehen die bei den Plakiniden sehr häufigen Zweistrahler (Schulze) in ihren vielfachen Modificationen (Taf. XIX, Figg. 14—18). Als eine andere Abänderung der ursprünglichen Vierstrahler deutet Schulze (384) die bekannten

3. Kandelaber, die zuerst von Schmidt bei *Corticium candelabrum* O. S. (Taf. XIX, Figg. 22—25) entdeckt und später von F. E. Schulze bei vielen Plakiniden wiedergefunden wurden.

4. Die Stumpfwinkler. Mit diesem Namen gedenke ich einige der von Oscar Schmidt als Anker beschriebenen Spicula der Tetractinelliden zu bezeichnen. Da Schmidt gewisse eigenthümliche Körper der Desmacidinen schon Anker genannt hat und ich diesen Terminus auch für das vorliegende Buch adoptirt habe, so muss ich den Namen für die *M. ta.* unbedingt fallen lassen. Ich habe den Namen Stumpfwinkler aus vielen anderen gewählt für diejenigen tetraxilen Spicula, wo der Winkel φ stumpf ist, also wie fast immer bei den gewöhnlichen Vierstrahlern. Dass ich für die jetzt zu besprechenden Spicula den besonderen Namen annehme, hat seinen Grund in dem häufigen Vorkommen dieser Sorte, die sich durch starke Entwickelung des Manubrium auszeichnet und daher einen ganz anderen Eindruck macht, als die oben erwähnten Vierstrahler. Eine typische Form habe ich auf Taf. XIX (Fig. 27) abbilden lassen. Sie kommen bei sehr vielen Tetractinelliden vor; so z. B. bei *Thenea muricata* Gray, *Synops pyriformis* Vosm., *Geodia Barretti* Bwk. u. s. w. In der Regel sind die kleinen Radien oder *dentes* (*d*) etwas gebogen und gleich lang. Bei *Tetilla* und *Craniella* aber sind sie gerade und ungleich lang, und zwar findet man dann meistens zwei kürzere und einen längeren (Taf. XX, Fig. 8). Bei den Stumpfwinklern mit gleichen *dentes* ist noch zu bemerken, dass diese lang und schlank, oder kurz und stumpf sein können. Beides findet man bei *Thenea muricata* Gray (Taf. XIX, Fig. 5 und 27). Gegabelt sind die Zähne nur selten (vergl. unten).

5. Die Rechtwinkler. Mit diesem Namen belege ich die *M. ta.* $\varphi = 90^0$. Wie schon früher bemerkt, benutze ich diese Formel nicht nur, wenn der Winkel φ genau 90^0 ist, sondern im Allgemeinen dann, wenn die Spicula nicht ausgesprochene Stumpf- oder Spitzwinkler sind. Ein gutes Beispiel liefert *Isops pallida* Vosm. (Taf. XIX, Fig. 9). Oft ist der Winkel φ im Anfang ein wenig grösser als 90^0, der Strahl biegt sich aber dann oft nach unten, so dass der Totaleindruck doch ungefähr so ist, als ob die Strahlen sich unter rechten Winkeln flach ausbreiteten. Auch Bowerbank hat dergleichen Formen noch unter seine „patento-ternate" eingereiht.

6. Die Spitzwinkler, deren Formel *M. ta.* $\varphi < 90^0$ ist, sind unter den Tetractinelliden sehr verbreitet und zeigen in der Regel ein sehr langes und dünnes, oft gebogenes Manubrium (Taf. XIX, Fig. 26). Die Form der kleinen Radii ist sehr verschieden, ebenso ihre Grösse. Vergl. Tafel XIX, Figg. 6 u. 10).

7. Die gegabelten Vierstrahler, fast ausnahmsweise Rechtwinkler, sind sehr häufig bei *Thenea muricata* (Bwk.) Gray und vielen Stelletten. Die secundären Strahlen (*d'*) enden spitz (Taf. XIX, Fig. 7) oder stumpf (Taf. XIX, Fig. 4) und können entweder grösser oder kleiner, als die primären (*d*) sein. Bei *Stelletta discophora* O. S. (Taf. XIX, Fig. 7) sind *d* und *d'* fast gleich; bei *Thenea muricata* Gray findet man beides (Taf. XIX, Figg. 3 und 4). Beispiele von gegabelten Stumpfwinklern findet man in *Dorydcrma dichotoma* Roem. (Taf. XIX, Fig. 1) und *Geodia M'An-*

drewi Bwk. Beispiele von gegabelten Spitzwinklern sind mir nicht bekannt.

Es kommt dann und wann vor, dass wiederholte Gabelung stattfindet, wie dies einigermassen bei *Corallistes nolitangere* O. S. (Taf. XIX, Fig. 2) der Fall ist. Diese Form bringt uns auf

8. Die tetraxilen Lithistiden-Körper. Bei den Tetracladinen ist die tetraxile Natur sehr deutlich zu erkennen (Taf. XIX, Fig. 28 u. 29), bei zahlreichen anderen Lithistiden aber ist kaum von einiger Regelmässigkeit die Rede. Dass auch diese aber mit den anderen verwandt sind, ist wohl sicher.

4. Polyaxile Spicula.

Tafel XXI.

1. Die Kugel (Taf. XXI, Fig. 7). Nach Schmidt sind die eigenthümlichen Kugeln der Geodien „Drusen" von einaxigen Nadeln. Es sollen eine Menge dergleichen Nadeln von einem Centrum ausstrahlend den Anfang bilden, worauf die Zwischenräume mehr und mehr verkieseln und so die kugeligen oder ellipsoidischen Körperchen bilden, die bei *Geodia* hauptsächlich die Rinde zusammensetzen, aber auch bei anderen Tetractinelliden vorkommen. Bemerkenswerth ist die Thatsache, dass fast immer auf einer Seite eine kleine Vertiefung vorkommt. Bekanntlich haben Bowerbank u. A. diese Körper für kieselige „ovaria" gehalten. Einmal ist die Oberfläche ziemlich glatt, ein anderes Mal durch die scharfen oder stumpfen Enden der die Kugel zusammensetzenden Nadeln rauh. Oft sind diese Enden sehr gross im Verhältniss zu der Kugel selbst; man hat dergleichen Formen

2. Kugelsterne genannt. Ob dergleichen *gl. st.* aus Geodien-Kugeln entstanden sind, ist aber sehr fraglich. Sie bilden den Uebergang zu den gewöhnlichen

3. Sternchen, wie sie fast immer zahlreich bei Tetractinelliden vorkommen. Die Kugeln, Kugelsterne und Sterne sind alle kieselig; bei Kalkschwämmen kommen dergleichen Gebilde nicht vor. Die Sterne sind oft ziemlich gross und haben dann meist wenig Radien, oft sind sie aber winzig klein und können dann in der Regel mehr als fünf Radien aufweisen (Taf. XXI, Fig. 8). Wenn die Strahlen nicht von einem Punkt ausgehen, sondern um einen kurzen Stab als Axe entspringen, so spricht man von

4. Doppelsternen (Taf. XXI, Fig. 9), worunter auch die Spiral- oder Walzensterne zu verstehen sind.

5. Unregelmässige Skeletkörper.

Tafel XXI.

Ausser den genannten Formen von kalkigen oder kieseligen Skeletelementen gibt es verschiedene, welche einstweilen noch nicht unterzubringen sind. So z. B. die Körper der meisten Lithistiden, wie auch die

diesen sehr ähnlichen Körper von *Crambe harpago* Vosm. Dann die zahlreichen Scheibchen und Schildchen, welche Bowerbank als „foliatopeltate" bezeichnet hat.*) Endlich wollen wir hier noch die bekannten „Amphidisken" erwähnen, die bei Süsswasserschwämmen schon in vielen Varietäten beschrieben sind (Taf. XXI, Fig. 10). Ueber die Körper von *Guitarra*, *Melonanchora*, sowie über die „doliates" haben wir schon oben S. 161 gesprochen.

Wir haben gesehen, welch grossen Formenreichthum die kalkigen, hornigen oder kieseligen Gebilde des Skelettes aufzuweisen haben, und werden jetzt dazu übergehen, die verschiedenen Weisen zu besprechen, wie diese Elemente mehr oder weniger fest zu Skeletten verbunden sind. Diese sind einmal hart wie Stein und beinah nicht zu zerlegen, wie bei den meisten Lithistiden und vielen Hexactinelliden, dann wieder liegen die kieseligen oder kalkigen Elemente so locker neben einander, dass der getrocknete Schwamm sich zwischen den Fingern pulverisiren lässt. Wieder andere Spongien sind zwar nicht steinhart, hängen aber doch sehr fest zusammen, wie die meisten sogenannten Hornschwämme. Es wird zweckmässig sein, nach der chemischen Beschaffenheit drei Abtheilungen zu machen. Die Skelette können nämlich hauptsächlich aus kohlensaurem Kalke, aus Spongin oder aus Kiesel bestehen.

A. Das Skelet der Kalkschwämme.

Das Skelet der Kalkschwämme ist eine Zusammenstellung von Kalkspicula, die als Stabnadeln, als Dreistrahler oder als Vierstrahler auftreten können, und zwar kann entweder jede von diesen Gruppen für sich allein oder in Gemeinschaft mit den anderen das Skelet bilden. Die sieben hierbei möglichen Combinationen sind denn auch alle verwirklicht. Haeckel hat, indem er die Constanz und den Werth davon überschätzte, hiernach sieben Gattungen gebildet. Polejaeff hat (329[a]) aber klar an's Licht gestellt, dass diese Eintheilung als ganz künstlich auch ganz falsch ist. Abgesehen von dem systematischen Werth aber existiren die Combinationen, und haben wir somit ihnen Rechnung zu tragen. Bei den *Homocoela* sind die Verhältnisse am einfachsten, und sind die Hauptmodifikationen eben nur durch die genannten Combinationen bedingt. Oft sind die Skelette ziemlich regelmässig gebaut, oft aber auch scheinen die Spicula ganz wirr durch einander zu liegen. Jedoch hängt die Lage wohl zum grossen Theil von der Richtung des Wasserstromes ab. Haeckel hat hierfür folgendes Gesetz aufgestellt: „Die Längsaxe der Stabnadeln liegt in einem Meridian der Stromesrichtung. Bei den paarschenkeligen Dreistrahlern und Vierstrahlern ist der basale Schenkel parallel dem Stromeslauf und mit seiner Spitze dessen Richtung entgegengekehrt" (l. c. p. 298).

*) Ohne Zweifel sind einige dieser Schildchen modificirte tetraxile Spicula. Es bedarf dies aber näherer Beobachtung.

Ob sich die Kalkschwämme aber immer sehr an dieses für sie aufgestellte Gesetz binden, ist eine Frage, die Nachforschung verdient.

Bei den *Homocoela* liegen die Nadeln in der Regel in einer einzigen Schicht. Falls mehrere Schichten da sind, so liegen sie doch immer parallel der Wand und bilden niemals ein complicirteres Flechtwerk oder Gerüst. Die Dreistrahler liegen ganz in der Wand des Schwammes; die Stabnadeln sehr oft auch; die Vierstrahler aber ragen mit ihren apicalen Strahlen in die Cloacal-Höhle hinein. Ob in diesen Fällen die Spitzen wirklich ganz unbedeckt sind oder ob vielleicht die Zwischensubstanz der Epithelzellen sie in dünner Schicht bedeckt, ist nicht mit Sicherheit bekannt. Haeckel behauptet, sie liegen „frei", d. h. unbedeckt. Ich bin aber geneigt, die zweite Supposition anzunehmen. Es sei hier noch bemerkt, dass der apicale Strahl der Tetrasceles meist etwas gekrümmt ist und zwar nach der Cloacal-Oeffnung (Osculum) zu (Taf. XIII, Fig. 1). Es ist selbstverständlich, dass eine Differenzirung im Skelette bei den *Homocoela* nur wenig ausgeprägt ist. Bei den Meisten ist das ganze Skelet fast überall gleich, bei Einigen aber bildet sich ein besonderes Oscular-Skelet („Mundskelet" Haeckel); bei *Leucosolenia blanca* (M. M.) Pol. u. A. findet man nach Haeckel ein „Stiel-Skelet" aus „Dreistrahlern mit hypertrophischem Basal-Strahl und atrophischen Lateral-Strahlen" gebildet.

Bei den *Heterocoela* ist fast immer eine bedeutende Differenzirung in den Skelettheilen eingetreten. Zunächst kann man unterscheiden ein Dermal- oder peripherisches Skelet, ein Cloacal- oder centrales Skelet, und dazwischen ein Parenchym-Skelet. Während also bei den *Homocoela* nur eine einzige Schicht Spicula vorkommt, so haben wir hier mehrere mit einander quer verbundene Schichten vor uns. Bei den *Syconidae* ist das Skelet in der Regel auffallend regelmässig; viel weniger bei den *Leuconidae* und *Teichonidae*. Die Hauptunterschiede zwischen den *Syconidae* und den beiden anderen Familien liegen in dem Parenchymskelet. Dermalskelet und Cloacalskelet zeigen die nämlichen Verhältnisse. Das Dermalskelet ist entweder glatt, was öfter vorkommt, oder stachelig. Im letztern Falle wird es nur von Stabnadeln gebildet, im erstern Falle können alle drei Nadelsorten daran theilnehmen. Falls Vierstrahler vorkommen, liegen diese mit dem apicalen Strahl immer nach innen. Die Stabnadeln der stacheligen Dermalskelette können sehr weit hervortreten, wie oft bei *Leucandra aspera* H. (Taf. XIII, Fig. 6). Zwischen den gewöhnlichen Nadeln des Dermalskelettes findet man bisweilen ganz feine Nadeln dicht beisammen und wirr durcheinander liegend; sie bilden Haeckel's „Stäbchen-Mörtel". Beispiele hiervon hat man in vielen *Leuconidae* und unter den *Syconidae* nur bei *Grantia lacvigata* (H.) Pol. Bei Vielen ist das Dermalskelet sehr stark entwickelt und hat sich so eine dicke Rinde gebildet, die aus verschiedenen Combinationen von Nadeln besteht. Von welche grosser morphologischen Bedeutung diese Rinde ist, beweist Polejaeff's neue Arbeit über die Challenger-Kalkspongien. Er zeigt nämlich, wie durch

Entwickelung dieser Rinde aus den gegliederten Tubarskeletten (s. u.) die ungegliederten, und dann die gewöhnlichen Parenchymskelette entstanden sind. *Ute argentea* Pol., *Leuconia aspera* H. sp. und *Leucetta corticata* H. liefern Beispiele von mächtig entwickelten Rinden. Das Gastralskelet ist ebenfalls glatt oder stachelig und erreicht auch oft eine bedeutende Dicke. Ist es glatt, so findet man darin nur Stabnadeln und (oder) Dreistrahler. Kommen auch Vierstrahler darin vor, so wird es schon dadurch stachelig, weil die apicalen Strahlen nach innen, d. h. centripetal hervortreten. Auch hier gelten die nämlichen Bemerkungen, die wir für die Vierstrahler der *Homocoela* machten. Das Parenchymskelet wird bei den *Leuco-* und *Teichonidae* von unregelmässig durcheinander liegenden Nadeln gebildet. Bei den *Syconidae* dagegen zeigt sich entsprechend ihrem oft sehr regelmässig angeordneten Canalsysteme eine grosse Regelmässigkeit. Die radiär um die Cloake gestellten Geisselkammern, die „Radialtuben" Haeckels, haben jede ihre besondere Stütze. Dieses „Tubarskelet" (Haeckel) besteht entweder aus einigen Reihen von meist dreistrahligen Spicula und ist dann ein „gegliedertes Tubarskelet", oder auch aus langschenkeligen, nicht in Reihen geordneten Trisceles und ist dann ein ungegliedertes Tubarskelet. Bei denjenigen Syconen, welche sogenannte freie Distalkegel besitzen, sieht man oft, dass diese letzteren ein Büschel von Nadeln haben, wie Fig. 5 auf Taf. XIII zeigt.

Weitere Differenzirungen des Skelettes hat man im Oscularskelet (= „Mund- oder Peristomskelet", Haeckel). Sehr häufig kommt dies in Form eines aus langen Stabnadeln bestehenden verticalen Cylinders oder Trichters (Taf. XIII. Fig. 6) vor. Die Nadeln ragen fast ganz frei aus der oben immer sehr dünnen Wand des Osculums heraus. Bei Einigen aber, wie z. B. *Sycon elegans* (Bwk.) Pol. ist obendrein noch ein Kranz von horizontal gelagerten langen Stabnadeln vorhanden, welcher am Fuss des genannten Cylinders steht (Taf. I, Fig. 15). — Der Erwähnung werth ist endlich das „Stielskelet", welches wenig Besonderes darbietet, und der „Wurzelschopf". Diese bei Kieselschwämmen häufig vorkommende Bildung findet man bei den Kalkschwämmen nur wenig. Bei *Amphoriscus synapta* (H.) Pol. (Taf. XIII, Fig. 3) ist der Schopf sehr deutlich und besteht ausser den langen Stabnadeln noch aus eigenthümlichen Vierstrahlern (Spitzwinklern; vergl. S. 106). Bei *Sycon capillosum* O. S. sind die basalen zum Dermalskelet gehörigen Nadeln viel länger und nach unten gerichtet, stellen somit auch eine Art Wurzelschopf dar. Dies Verhältniss tritt besonders deutlich an jungen Individuen hervor.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass ausser den gewöhnlichen Stabnadeln häufig auch Zacken tragende Nadeln gefunden sind. Schulze entdeckte solche Nadeln bei *Syc. raphanus* und nach ihm hat auch Polejaeff sie hier und da gefunden; auch ich habe sie angetroffen, aber immer in geringer Anzahl und nicht constant.

B. Das Skelet der Hornschwämme.

Tafel XIV und XV.

Bei den sogenannten Hornschwämmen besteht das Skelet entweder aus vereinzelten, oft stark verästelten Spongin-Fäden oder aus einem mehr (*Euspongia*) oder weniger (*Cacospongia, Aplysina*) elastischen Netz- oder Flechtwerk von ihnen. Der erstere Fall ist viel seltener und kommt nur bei den *Aplysillidae* vor. Die Fasern bestehen aus einer Marksubstanz und einer Hülle; die relative Dicke dieser beiden gibt systematisch brauchbare Differenzen. Bei den *Spongidae* und *Hircinidae* ist das Mark so gering, dass man die Fasern oft als solid bezeichnet findet, im Gegensatz zu den sogenannten hohlen Fasern der *Aplysinidae* und *Aplysillidae*. (Ueber den feineren Bau u. s. w. dieser Fasern vergleiche den Abschnitt Histiologie). Oft sind die Fasern alle ungefähr gleich dick, wie bei *Velinea* (Taf. XV, Fig. 4), oft aber auch sind die Hauptfasern sehr viel stärker, wie bei den meisten *Spongidae* (Taf. XIV, Fig. 7), bei *Spongelia pallescens* F. E. S. (Taf. XIV, Fig. 6) u. A.

Die Spongin-Fasern haben die Eigenschaft, Sand-Partikelchen oder andere fremde Gegenstände wie z. B. Foraminiferen-Schalen oder Schwammspicula in sich aufzunehmen. Einige Schwämme thun dies nur in den Hauptfasern und werden auf diese Weise verstärkt z. B. *Spongelia pallescens* F. E. S. (Taf. XIV, Fig. 6), andere, wie *Spongelia avara* O. S., zeigen überall Fremdkörper, wieder andere, wie die *Aplysinidae, Aplysillidae* und unter den *Spongelidae Velinea* nehmen nirgends Sand oder Derartiges in sich auf. Auch *Euspongia* nimmt sehr wenig Sand auf, was für ihre Verwendung recht günstig ist. Bei *Aplysilla* besteht das Skelet aus vielen vereinzelten kurzen, schwach verästelten Fasern (Taf. XIV, Fig. 4); bei *Dendrilla* ist es ein einziger stark verästelter „Spongiolinbaum“ (v. Lendenfeld) (Taf. XV, Fig. 3). Bei *Darwinella*, deren Skelet übrigens am meisten dem der *Aplysilla* gleicht (Taf. XIV, Fig. 1), kommen ausserdem noch die merkwürdigen isolirten Spongin-Spicula vor, die typisch nach dem triaxilen System gebaut erscheinen (Taf. XIV, Fig. 2 a—d, und Fig. 3). Erinnert dies an die bekannten *Spicula* der Hexactinelliden, so finden wir auf der anderen Seite in *Velinea* ein Beispiel eines Schwammes, wo das Skelet aus drei senkrecht auf einander orientirten Systemen von Fasern besteht und also stark an das feste Hexactinelliden-Skelet erinnert (Taf. XV, Fig. 4). Eine gewisse Regelmässigkeit ist an dem Skelette von *Aplysina* auch nicht zu verkennen. Die langen Tuben bestehen aus drei mit einander durch Querbalken verbundenen, concentrisch gelagerten polygonalen Netzwerken (Taf. XIV, Fig. 5, a, b). Die Skelette der *Spongidae* bilden in der Regel klumpige Massen, sind durch Feinheit und Elasticität von einander verschieden und bedingen so die Brauchbarkeit der Schwämme in unserem Haushalt. Bei *Euspongia officinalis mollissima* F. E. S. sind die Fasern sehr weich und elastisch, bei *Cacospongia* sind sie zu hart

und zu wenig elastisch, um zum Waschen gebraucht werden zu können. Es bestehen aber zwischen Beiden zahlreiche Uebergänge. Das Canalsystem bedingt bei *Euspongia* das feinere, dichtere, bei *Hippospongia* das lockere, hier und da sehr grobe, aber doch elastische Netzwerk. Ausgezeichnet durch die äusserst geringe Spongin-Entwickelung ist *Oligoceras*, welche die Fasern dagegen mit ungeheuren Mengen von Fremdkörpern verstärkt.

C. Das Skelet der Kieselschwämme.

Wie bei den Hornschwämmen, so findet man auch bei den Kieselschwämmen sowohl feste zusammenhängende Skelette als auch Skelette, deren Elemente locker oder kaum zusammenhängen. Ersteres kommt sehr ausgeprägt bei Hexactinelliden und Lithistiden, Letzteres bei vielen Monactinelliden und Tetractinelliden vor. Es gibt aber auch Monactinelliden, deren Skelette ein sehr innig zusammenhängendes Ganzes bilden. Sehr oft findet man ein festes Skelet und obendrein zahlreiche kleinere zerstreute Elemente. Bowerbank, Carter u. A. haben darum zwei Sorten von Nadeln unterschieden: Fleisch-Nadeln („Flesh-spicules") und Skelet-Nadeln („Skeleton-spicules"). Es ist aber vorläufig noch absolut unmöglich, etwas Bestimmtes über die physiologische Thätigkeit der Spicula zu sagen, mit anderen Worten: Man kann nicht bestimmen, in wie fern gewisse Spicula als Stütze dienen, also wirklich zum Skelet gehören, und in wie fern sie dabei, oder ausschliesslich andere Functionen erfüllen. Nur weil die einen klein und zerstreut, die anderen mehr regelmässig liegen, darf man doch diesen Unterschied nicht machen. Die festeren Skelette der Kieselschwämme bestehen aus Kieselnadeln, die entweder durch Kieselplatten (viele Hexactinelliden) verbunden, ja verwachsen oder verschmolzen sind, oder die Spicula greifen auf eigenthümliche Weise in einander ein (viele Lithistiden), oder auch die meist einfachen Nadeln werden durch eine Masse zusammengehalten, die dem Spongin der Hornschwämme gleicht. Bei anderen Schwämmen bilden einfach im Parenchym liegende Nadeln das Skelet. Selbstverständlich findet man zahlreiche Uebergänge. Die Skelette der Hexactinelliden und Lithistiden sind ganz specifisch gebaut, daher haben wir diese gesondert zu besprechen.

1. Das Skelet der Hexactinelliden.

Tafel XVIII.

Nach Zittel kann man der Bequemlichkeit halber bei den Hexactinelliden zwei Arten von Nadeln unterscheiden, nämlich „Fleischnadeln" und „Skeletnadeln". Wie der Name andeutet, stellen die letzteren das eigentliche Skelet dar, und haben wir also auf die ersteren hier keine Rücksicht zu nehmen. Die Skeletnadeln sind entweder isolirt und nur durch „Sarcode" d. h. also wohl durch eine dünne Kieselplatte „ver-

kittet", eventuell durch eine Bindegewebs-Substanz zusammengehalten, oder sie sind in regelmässiger Weise zu einem zusammenhängenden Gitterwerk „verschmolzen".

Marshall (271) hat gemeint, man könne drei Verbindungsweisen annehmen. Erstens ein einfaches Zusammenhängen durch die „Sarcode", zweitens eine „Verschmelzung" und drittens eine „Verwachsung". Das letztere soll sehr selten vorkommen, vielleicht nur bei *Sclerothamnus*. Hier „hängen", sagt M., „die Axencylinder der verwachsenen Sechsstrahler continuirlich mit einander zusammen und die Axencanäle bilden im Gerüst ein gleichfalls zusammenhängendes Canalsystem" (271 p. 166). Zittel hat aber gezeigt (425 I, p. 20), dass die Axencanäle nur scheinbar eine continuirliche Röhre bilden. Und damit fällt auch Marshall's Eintheilung.

Die erst erwähnte Weise der Skeletbildung finden wir bei den Lyssakinen. Marshall hat gezeigt, dass oft eine Menge Kieselsäure um die Nadeln abgeschieden wird und die sonst durch Sarcode eingenommenen Zwischenräume der Nadeln wenigstens stellenweise ausfüllt (vergl. 425 I, p. 23). Da die Skeletnadeln selbst hierdurch „weder in ihrer Anordnung, noch in ihrer Ausbildung gehemmt werden, so kann der „Verkittung" nur eine secundäre Bedeutung beigelegt werden. (ibid.)

Bei den Dictyoninen dagegen legen sich die Arme der Sechsstrahler dicht an die entsprechenden Arme benachbarter Nadeln an und verschmelzen so innig zusammen (indem eine gemeinsame dicke Kieselhülle sich um sie herum lagert), dass oft nur durch die getrennten Axencanäle das ursprüngliche Verhältniss erklärbar ist (Taf. XXI, Fig. 11). Marshall nimmt als ursprüngliche und einfachste Form das hexaëdrische Gitterwerk an. Die einfachsten Modificationen sind nun in Veränderungen in Länge oder Form der Strahlen gelegen, so dass z. B. statt quadratischer längliche Maschen entstehen, wie bei *Periphragella* (Taf. XVIII, Fig. 2). Nach dem, was wir über die Spicula selbst sagten, braucht hier nicht weiter auf derartige Modificationen eingegangen zu werden. Unregelmässigkeiten kommen oft vor, indem z. B. ein Arm „die Reihe verlässt", wie Zittel es ausdrückt, und sich so an irgend eine Stelle des Skelets ankittet. Es kann vorkommen, dass ein solcher Strahl sich gerade an einen „Kreuzungsknoten" anheftet, und scheinbar gehen dann mehr als sechs Strahlen von einem Centrum aus. Der Name „Kreuzungsknoten" bezeichnet die Stelle, wo sich die Axen kreuzen; fast immer hat hier eine bedeutende Verdickung Platz gegriffen. Eine sehr merkwürdige Modification bilden die sogenannten Laternen, wo die Kreuzungsknoten die Gestalt eines hohlen Octaëders haben (Taf. XVIII, Fig. 14).

Nach Zittel entsteht diese eigenthümliche Bildung dadurch, „dass die Kieselausscheidung .... an den Kreuzungsknoten in geringerer Menge stattfindet. Die Centralcanäle der sechs Strahlen bilden ein von ganz dünnen Röhren umgebenes Axenkreuz in einem hohlen octaëdrischen Raum, welcher durch schräge Kieselbalken, womit die sechs verdickten Arme der verschmolzenen Sechsstrahler verbunden sind, begrenzt wird. Solcher schräger Verbindungsbalken gibt es stets 12 um einen Kreuzungs-

knoten, und zwar liegen dieselben immer genau wie die Kanten eines regulären Octaëders . . . Bei günstiger Erhaltung lässt sich mit voller Bestimmtheit erkennen, dass die Axencanäle ununterbrochen durch den Hohlraum verlaufen und ein höchst zierliches Axenkreuz in demselben bilden. Da jedoch ihre Kieselhüllen sehr dünn sind, so werden sie leicht zerstört." Nach Schmidt (370 p. 34) sind die Laternen nicht durchbohrte Kreuzungsknoten, sondern „die gewöhnlichen Knoten plus den Octaëderkanten". Erwähnenswerth ist die Thatsache, dass diese Octaëder-Einrichtung bei fossilen Hexactinelliden (*Coeloptychium*, *Ventriculites*, *Becksia* u. v. A.) sehr verbreitet ist, unter den recenten aber nur bei *Myliusia* vorkommt.

Bei einigen Gattungen, wie *Farrea* und *Dactylocalyx*, sitzen auf der Kieselmasse des Gittergerüstes winzig kleine Sechsstrahler, mit einem Strahl festgewachsen (Taf. XVIII, Fig. 6). Zittel hält es für nicht unmöglich, dass diese Sternchen junge unausgebildete Nadeln darstellen, vielleicht aber auch den Fleischnadeln unterzuordnen sind.

Die Struktur der Oberfläche vieler Hexactinelliden-Skelette ist von der inneren nicht verschieden. Man nennt solche Skelette oft „nackt". Wir finden dies bei *Farrea*, *Pachyteichisma*, *Myliusia* u. A. Viel häufiger, wenigstens bei Fossilen, ist das Vorkommen von sogenannten „Deckschichten" („Perienchym", Etallon, „Epidermis" F. A. Römer, „Couche pelliculaire" Pomel). So werden Deckschichten z. B. dadurch gebildet, dass der nach aussen gerichtete Strahl der Sechsstrahler verkümmert, ja verschwindet, und dass zu gleicher Zeit die in einer Fläche liegenden vier sich seitlich verbreitern und sich verkittend ein grob- oder feinmaschiges Gitterwerk darstellen. Wir sehen dies z. B. bei *Cystispongia* (Taf. XVIII, Fig. 9). Auch können die am freien Rande gelegenen Sechsstrahler wurzelartige Fortsätze aussenden, welche mit einander anastomosiren und so ein aus dichten Kieselfasern bestehendes „verfilztes Gewebe" bilden (*Etheridgia*). Oder die Deckschicht bildet eine „grob- oder feinlöcherige Kieselhaut", wie bei *Sporadopyle* u. A. Ein anderes Bild gewährt z. B. *Tremadictyon*, wo die Oberfläche von einer äusserst „zarten Spinnwebe ähnlichen Hülle" von Sechsstrahlern übersponnen wird. Nach Zittel vertreten die in Form von den anderen Skeletnadeln abweichenden Spicula die Fleischnadeln. — Bis vor Kurzem meinte man, dass nur die fossilen Hexactinelliden Deckschichten besässen. Oscar Schmidt hat jedoch gezeigt (370 p. 36) und Weltner (422[a]) hat es bestätigt, dass auch recente derselben nicht entbehren (*Farrea*, *Diaretula*). Nach Schmidt sollen die Deckschichten bei recenten Schwämmen weniger häufig vorkommen und auch nicht immer den ganzen Schwammkörper überziehen. Sie sind nach ihm ein besonders entwickelter Fall von „secundären Netzen", wie sie zwischen den Maschen des eigentlichen Gitters vorkommen. Sollas hat derartige Bildungen bei *Dactylocalyx*, Schmidt ebenda und bei *Scleroplegma* beschrieben.

Eine andere Modification bilden die sogen. Siebplatten, die an

den grösseren Ausströmungsöffnungen vorkommen. Besonders ausgeprägt finden wir sie bei *Euplectella*.

Schon mehrmals erwähnte ich der besonderen Skeletdifferenzirungen in Form von Nadelschöpfen. Sehr stark ausgeprägt finden wir sie bei den Hexactinelliden. *Euplectella* und verwandte Formen haften mittels eines breiten, etwas gedrehten Schopfes im Schlamm. Das merkwürdigste unter allen diesen Gebilden besitzt jedenfalls *Hyalonema*. Der mehr oder weniger ovale Schwammkörper hat eine starke Axe von sehr langen Nadeln. Diese ragen weit über den Schwammkörper selbst hinaus und wühlen sich wahrscheinlich ziemlich tief in den Schlamm ein. Der ganze Schopf, der spiralig gedreht ist und aus langen mit Widerhaken ausgestatteten Nadeln besteht, kann bis über zwei Fuss lang werden.

2. Das Skelet der Lithistiden.

Tafel XVIII.

Die Lithistiden besitzen fast immer sehr dichte, feste Skelette. Bei den recenten Formen gibt es ausser diesem zusammenhängenden Skelette noch zerstreute, isolirte sog. Fleischnadeln, welche den fossilen fast immer fehlen. Nach Zittel kann man vier Hauptformen von Skeletkörperchen unterscheiden. Zunächst deutlich nach dem tetraxilen Typus gebaute. Sie haben 4 unter Winkeln von 120° zusammentretende Arme, von welchen sich 3 oft gabeln (Taf. XIX, Fig. 29), und deren Enden meist wurzelartig verdickt sind. „Die Verbindung dieser Vierstrahler erfolgt in der Weise, dass sich die verästelten Enden von zwei oder mehr Armen benachbarter Skeletelemente an einander legen, wobei sich ihre wurzelartigen Fortsätze so dicht in einander verflechten, dass das Skelet nicht leicht in seine einzelnen Theilchen zerfallen kann“ (Taf. XVIII, Fig. 10). Dieses Verhalten kommt bei den Tetracladinen vor. Bei den Megamorinen findet man grosse verästelte Spicula, deren gebogene Enden sich dicht aneinander legen, ja oft ganz umfassen (Taf. XVIII, Fig. 11). Bei der dritten Gruppe, den *Anomocladina* sind die Stellen, wo die etwas wurzelartig endenden Aeste der Skeletkörperchen zusammenstossen, knotenartig verdickt (Taf. XVIII, Fig. 12). Ganz unregelmässig verästelte, knorrige oder gezackte Kieselkörper verbinden sich, in einander greifend, bei der vierten Gruppe, den Rhizomorinen (Taf. XVIII, Fig. 13). Eigenthümliche Differenzirungen des Skelettes finden wir in einer Art Deckschicht, die aus isolirten „Oberflächengebilden“ in der Form von nicht oder wohl gegabelten Vierstrahlern, Scheibchen u. s. w. bestehen.

3. Die Skelette der Monactinelliden und Tetractinelliden.

Tafel XX.

Bei den Hexactinelliden baut sich das Skelet vorwiegend aus triaxilen Spicula auf; ausser diesen kommen aber auch Stabnadeln und eine Art Anker vor, die wahrscheinlich auch vom triaxilen Typus abzuleiten sind. Bei den Lithistiden finden wir unregelmässige Körperchen, tetraxile Nadeln und Stabnadeln. Die beiden jetzt zu betrachtenden Gruppen zeigen ebenfalls eine grosse Mannigfaltigkeit, indem oft in einer Species monaxile, tetraxile, polyaxile, eventuell noch unregelmässige Spicula auftreten können (vergl. S. 167). Dagegen gibt es auch Familien, wo nur eine einzige Nadelart vorkommt. Viele Renieriden und Suberitiden besitzen z. B. nur Stabnadeln, *Chondrilla* nur Kugelsterne. Die Tetractinelliden können fast immer alle genannten Nadelsorten aufweisen.

Die Anordnung der Spicula ist mitunter eine mehr oder weniger regelmässige; oft aber sind die Spicula ganz wirr durch einander gelagert, oder lässt sich wenigstens kein bestimmtes Gesetz entdecken. Zu den Skeletten, die wir regelmässig nennen können, gehören in erster Linie die radiären, wie sie bei den Tetractinelliden so oft vorkommen. Es gibt nämlich eine Menge Spongien, deren Form sich mehr oder weniger einer Kugel oder einem Ellipsoide nähert, von dessen Centrum aus Bündel von Spicula nach aussen strahlen. Wir finden dies bei *Tethya*, *Tuberella*, *Thenea*, *Craniella*, *Isops* (Taf. VI, Fig. 12, Taf. XX, Fig. 4) und zahlreichen anderen Formen. Aber auch bei der flachen scheibenförmigen *Polymastia* und der cylindrischen *Thecophora* strahlen Bündel Spicula von einem Punkte aus (Taf. XX, Fig. 5). Bei vielen Monactinelliden liegen die einfachen Spicula in Bündeln oder Zügen, die sich vielfach verästeln und anastomosiren. Die Nadeln werden dann durch eine oft sehr resistente Substanz zusammengehalten, die auf ihre chemische und physische Beschaffenheit hin noch kaum untersucht ist, aber wohl mit dem Spongin der echten Hornschwämme übereinstimmt. Ridley (343) hat diejenigen Hornsubstanzen, welche nicht doppeltbrechend sind, „Pseudokeratode" genannt. Dass das Vorkommen dieser spongin-artigen Masse, in welche die Nadeln ganz oder theilweise eingebettet liegen, kein sehr wesentlicher Character ist, also niemals grossen systematischen Werth haben kann, beweist wohl die Thatsache, dass sie in Schwämmen, die offenbar zu derselben Species gehören, einmal sehr stark entwickelt, ein anderes Mal kaum vorhanden ist. Ich besitze Exemplare von *Siphonochalina coriacea* O. S., welche verschiedene Uebergänge zeigen, und dies schon äusserlich durch Derbheit oder Schlaffheit kund geben. Von *Clathria coralloides* O. S. fand ich Exemplare*), wo das Spongin oft so sehr in den Vordergrund trat, dass die Spicula nur vereinzelt darin vorkamen

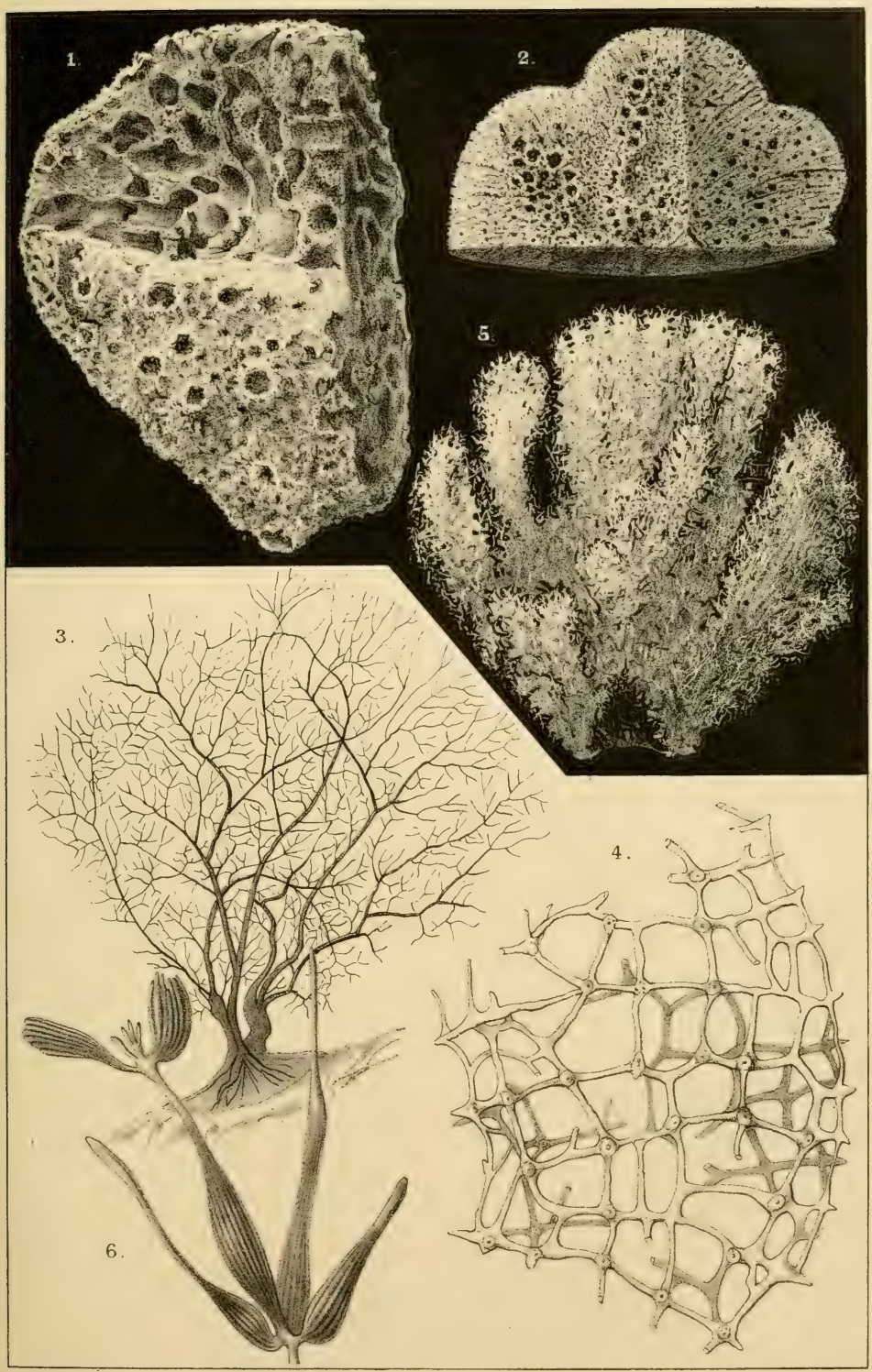
*) (418) p. 150.

Erklärung von Tafel XV.

Skelette von Hornschwämmen.

Fig.

1. **Hippospongia equina** F. E. S. Vergr. $^1/_2$. Nach Schulze (382).
2. **Euspongia officinalis mollissima** F. E. S. Vergr. $^1/_2$. Nach Schulze (382).
3. **Dendrilla rosea** Ldfd. Nat. Grösse. Nach v. Lendenfeld (243a).
4. **Velinea gracilis** Vosm. Vergr. $^{60}/_1$. Nach Vosmaer (421a).
5. **Spongelia pallescens fragilis tubulosa** F. E. S. Nat. Grösse. Nach Schulze (381).
6. **Dendrilla aerophoba** Ldfd. Vergr. $^{20}/_1$. Nach v. Lendenfeld (243a).



A. J. Wendel lith. P. W. M. Trap impr.

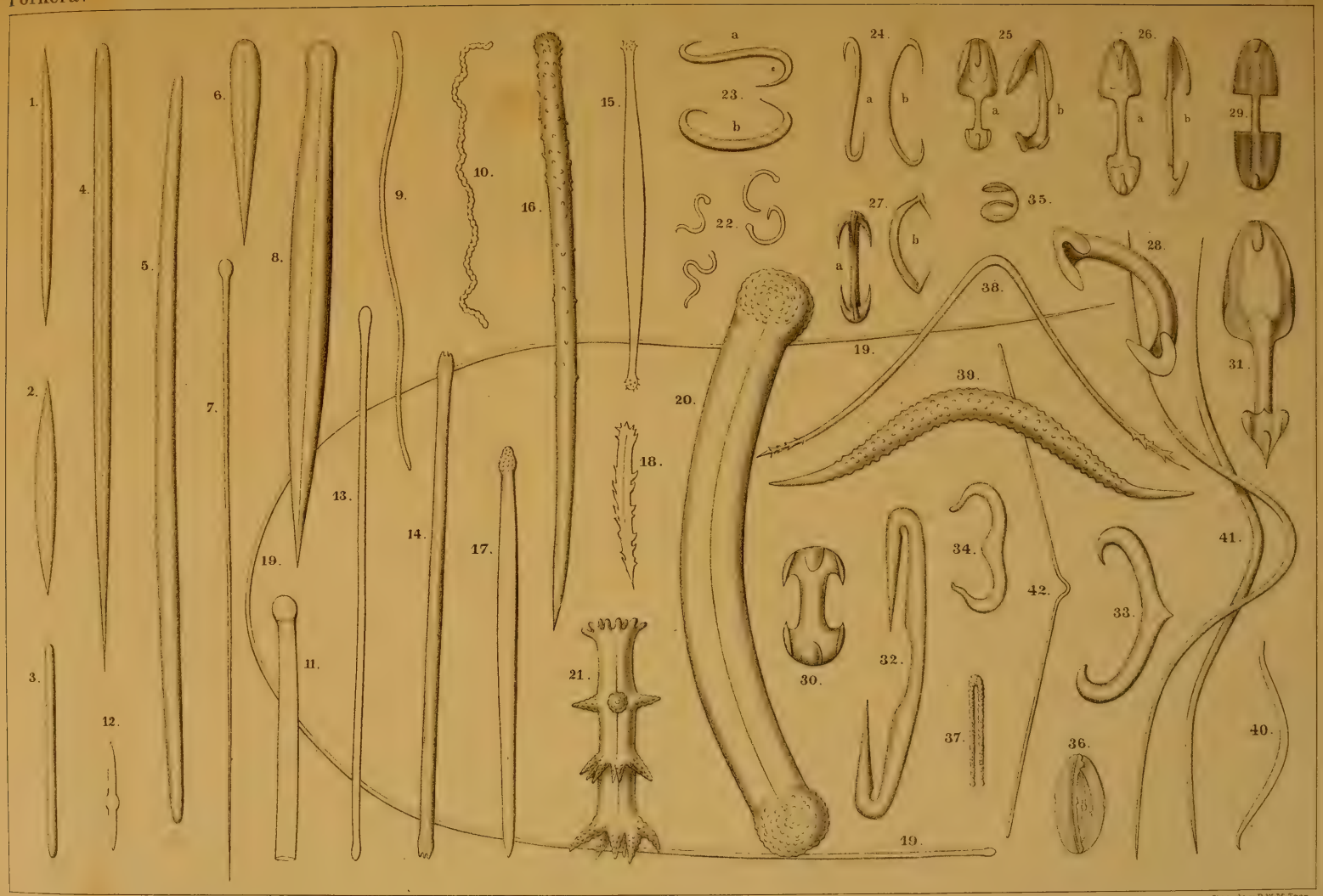
Erklärung von Tafel XVI.

Einaxige Kieselkörper.

Fig.

1. **Reniera alba** O. S. Nach Schmidt (357).
2. **Desmacidon elastica** Vosm. Origin.
3. **Reniera cratera** O. S. Nach Schmidt (357).
4. **Ancorina aaptos** O. S. Vergr. $^{185}/_{1}$. Nach Schmidt (358).
5. **Pachymatisma areolata** Bwk. Vergr. $^{80}/_{1}$. Nach Bowerbank (50).
6. **Stelletta mamillaris** O. S. Nach Schmidt (357).
7. **Vioa Grantii** O. S. Nach Schmidt (357).
8. **Desmacidon arciferum** O. S. Nach Schmidt (360).
9. **Phakellia ventilabrum** Bwk. Vergr. $^{160}/_{1}$. Nach Bowerbank (47).
10. ? ? Vergr. $^{175}/_{1}$. Nach Bowerbank (47).
11. **Desmacodes vagabundus** (O. S.) Vosm. Origin.
12. **Isodictya anomala** Bwk. Vergr. $^{160}/_{1}$. Nach Bowerbank (47).
13. **Tedania suctoria** O. S. Nach Vosmaer (421).
14. **Myxilla rosacea** O. S. Vergr. $^{500}/_{1}$. Nach Schmidt (358).
15. **Alebion piceum** Vosm. Nach Vosmaer (421).
16. **Myxilla veneta** O. S. Nach Schmidt (357).
17. **Dirrhopalum hystrix** Ridl. Nach Ridley (343).
18. **Clathria lobata** Vosm. Origin.
19. **Polymastia mamillaris** Bwk. Nach Vosmaer (421).
20. **Plocamia gymnazusa** O. S. Nach Schmidt (363).
21. **Sceptrella regalis** O. S. Nach Schmidt (363).
22. **Craniella Mülleri** Vosm. Vergr. $^{1166}/_{1}$. Nach Bowerbank (47).
23, 24. **Esperia Contarenii** O. S. Nach Schmidt (357).
25. **Esperia tunicata** O. S. Nach Schmidt (357).
26. **Esperia massa** O. S. Nach Schmidt (357).
27 a, b. **Cribella hamigera** O. S. Nach Schmidt (357).
28. **Myxilla proteidea** O. S. Nach Schmidt (360).
29. **Desmacidon arciferum** O. S. Nach Schmidt (360).
30. **Desmacidon tunicata** O. S. Nach Schmidt (360).
31. **Amphilectus anceps** (O. S.) Vosm. Nach Schmidt (364).
32. **Desmacella papillata** Vosm. Origin.
33. ? ? Vergr. $^{1060}/_{1}$. Nach Bowerbank (47).
34. ? ? id. id.
35. **Halichondria Hyndmani** Bwk. Vergr. $^{1060}/_{1}$. Nach Bowerbank (47).
36. **Melonanchora elliptica** Crtr. Origin.
37. **Forcipina bulbosa** (Crtr.) Vosm. Origin.
38. **Suberites arciger** O. S. Nach Schmidt (360).
39. **Desmacidon Dianae** O. S. Nach Schmidt (363).
40. ? ? Nach Bowerbank (47).
41. **Amphilectus armatus** (Bwk.) Vosm. Nach Schmidt (360).
42. **Halichondria foliata** Bwk. Vergr. $^{250}/_{1}$. Nach Bowerbank (47).

Die Figuren stellen verschiedene Formen dar, sind aber nicht nach Grösse-Verhältnissen gezeichnet.



Steendr. v. P. W. M. Trap

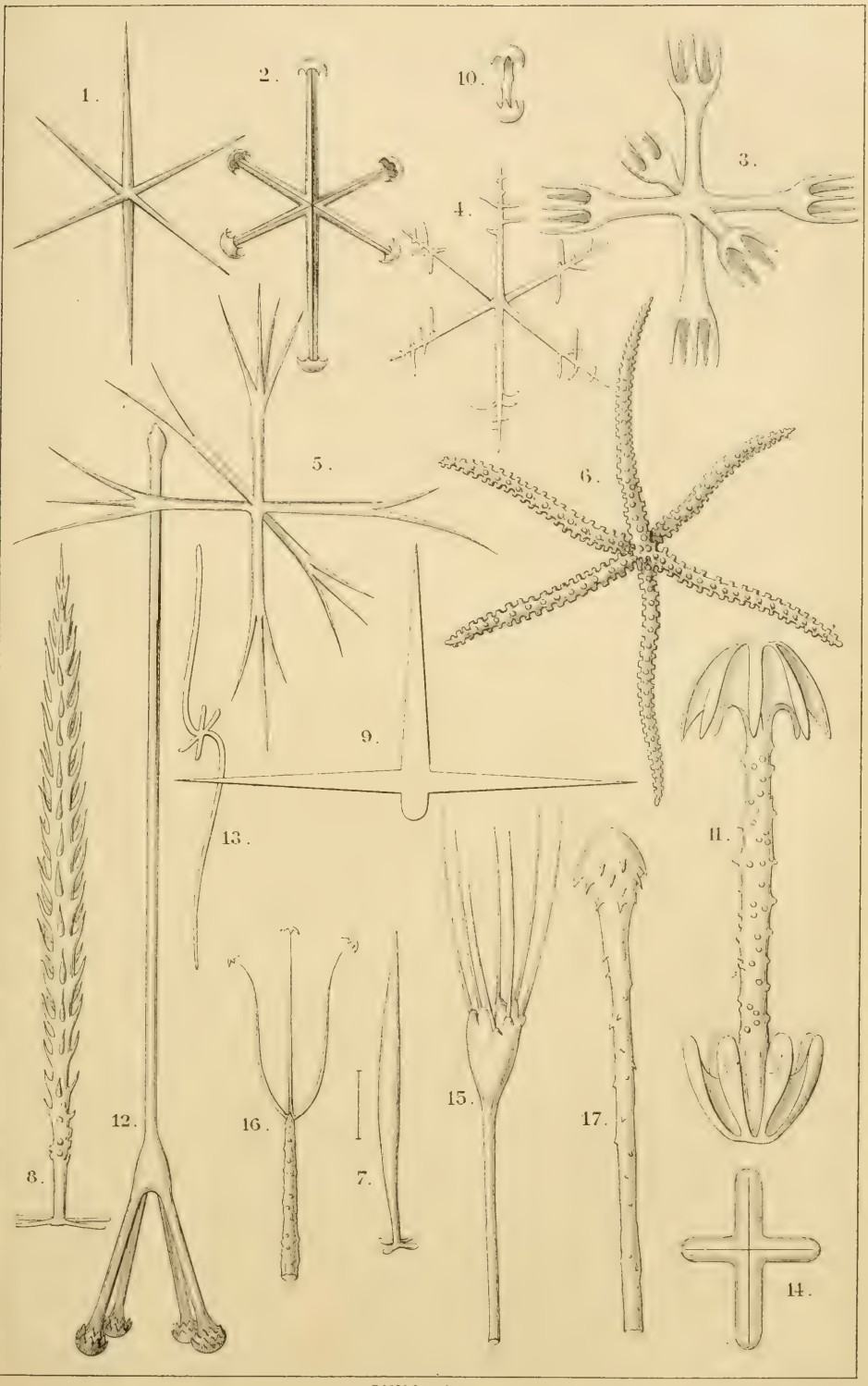
Erklärung von Tafel XVII.

Triaxile Spicula.

Fig.

1. **Periphragella Elisae** Marsh.
2. **Eudictyon elegans** Marsh.
3. **Periphragella Elisae** Marsh.
4. **Semperella Schultzei** Marsh.
5. **Periphragella Elisae** Marsh.
6. **Sclerothamnus Clausii** Marsh.
7. **Semperella Schultzei** Marsh *a* Nat. Grösse.
8. id. id. Tannenbaum.
9. **Euplectella aspergillum** Owen.
10. **Hyalonema Sieboldii** Schultze.
11. **Semperella Schultzei** Marsh.
12. **Periphragella Elisae** Marsh.
13. **Semperella Schultzei** Marsh.
14. **Eudictyon elegans** Marsh.
15, 16. **Farrea facunda** Bwk.
17. **Aphrocallistes Bocagei.**

Figg. 1—14 nach Marshall (271); Figg. 15—17 nach Schmidt (363).



P.W.M.Trap impr. A.J.Wendel sculps.

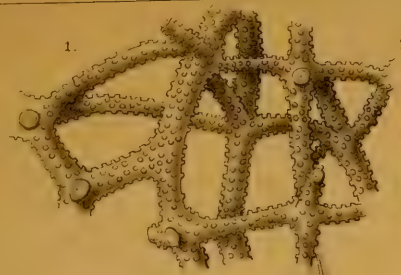
Erklärung von Tafel XVIII.

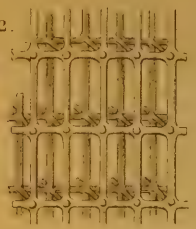
Skelette von Hexactinelliden und Lithistiden.

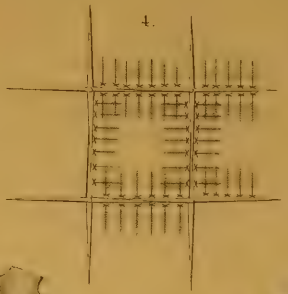
Fig.

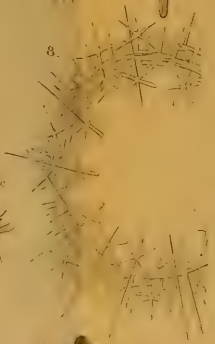
1. **Sclerothamnus Clausii** Marsh.
2. **Periphragella Elisae** Marsh.
3. **Eurete simplicissima** Semper.
4. **Hyalonema Thomsonis** Marsh.
5. **Semperella Schultzei** Marsh.
6. **Farrea facunda** Bwk.
7. **Hyalonema Sieboldii** Schultze.
8. **Euplectella aspergillum** Owen.
9. **Cystispongia superstes** O. S.
10. **Callopegma** sp. . . . .
11. **Carterella spiculigera** (Roem.) Zitt.
12. **Cylindrophyma milleporata** (Goldf.) Zitt.
13. **Jereica polystoma** (Roem.) Zitt.
14. **Scyphia striata** Goldf.
15, 16. **Aulocopium** sp. . . . .

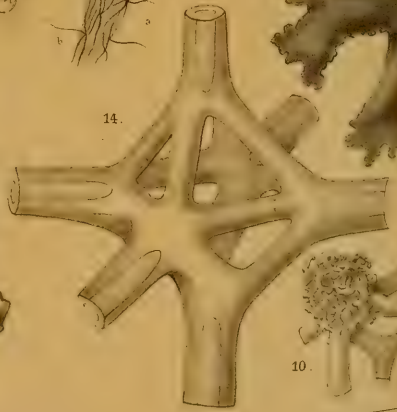
Figg. 1—5 nach Marshall (271); Fig. 6 nach Schmidt (363); Fig. 7 und 8 nach Marshall (271); Fig. 9 nach Weltner (422a); Fig. 10 nach Zittel (427); Fig. 11—13 nach Zittel (425); Fig. 14 nach Schmidt (363); Fig. 15, 16 Original.











A.J.Wendel sculps & lith.

(Taf. XX, Fig. 3). Es ist bei derartigen Skeletten noch zu bemerken, dass die Spicula ganz oder nur zum Theil in die Verbindungsmasse eingebettet sind. Bei den Chalineen und vielen Desmacidinen sind die Nadeln ganz umhüllt (Taf. XX, Fig. 1), bei *Clathria* und *Ectyon* ist ein Theil von ihnen ganz eingebettet, ein anderer Theil steckt hingegen nur mit einer kleinen Partie darin und ragt zum grössten Theil heraus (Taf. XX, Fig. 2). Carter hielt dieses Verhalten für ein so wichtiges Merkmal, dass er eine Familie (*Echinonemata*) darauf gegründet hat. Bei anderen Gruppen wie z. B. den Renieriden sind die Spicula nur an ihren Enden durch Spongin oder „Pseudo-Keratode" zusammengehalten. Wir werden im physiologischen Abschnitt hierauf näher zurückkommen und uns jetzt nur mit den morphologischen Thatsachen beschäftigen. Alle Angaben aber, welche hierüber vorliegen, sind so ausserordentlich lückenhaft, dass es mir vorläufig noch nicht der Mühe werth scheint, viel Raum hierfür in Anspruch zu nehmen. Man bedenke, dass mit ein Paar Ausnahmen noch von keinem Schwamm dieser Gruppen das Skelet wirklich vollständig beschrieben ist.

Unter den sog. Monactinelliden finden wir die Nadeln in Zügen bei vielen Suberitiden und Chalineen; bei den echten Renieriden bilden die einfachen Nadeln ein Netzwerk von mehr oder weniger quadratischen Maschen (Taf. XX, Fig. 6). Während hier aber nur ein oder zwei Spicula neben einander liegen, finden wir bei vielen Chalineen, Desmacidinen und Chalinopsiden mehrere Reihen neben einander (Taf. XX, Fig. 1). Bowerbank und Andere haben hierfür eine Menge Namen eingeführt, die wir aber füglich bei Seite lassen dürfen. Bei einer Reihe von Schwämmen tritt eine Complication dadurch ein, dass ein Theil der Spicula z. B. in Zügen parallel etwa einem Aste des Schwammes läuft, ein Theil senkrecht darauf steht. Es gibt mehrere Chalineen und Suberitiden, wo dies der Fall ist, wo also ein peripherisches Skelet von einem centralen differenzirt ist. Bei *Axinella* und verwandten Gattungen, besonders ausgeprägt zu sehen bei einfachen, mehr oder weniger cylindrischen Formen, ist im Centrum eine sehr feste, compacte Masse von der Axe parallel laufenden Spicula, während die senkrecht darauf stehenden Spicula verhältnissmässig locker zusammenhängen. Eine andere Differenzirung im Skelet besteht darin, dass an gewissen Stellen ausschliesslich oder doch vorzugsweise besondere Spicula vorkommen. So finden wir sehr oft, dass bei Desmacidinen die Anker oder Haken u. s. w. besonders in den oberflächlichen Partien des Schwammes vorkommen. Dass dies mit verschiedenen physiologischen Thätigkeiten der betreffenden Nadeln zusammenhängt, ist mehr als wahrscheinlich; jedoch sind auch hierüber noch viel zu wenig Beobachtungen gemacht.

Bei vielen, ja den meisten Spongien, deren Skelet radiär angeordnet ist, finden wir vom Centrum ausgehende Bündel starker Spicula und an der Peripherie eine oder mehr Schichten kleinerer, oft winzig kleiner Nadeln. Bald liegen die letzteren Kieselkörper (kleine Stäbchen, Sternchen

oder Kugeln) in der Weise, dass sie eine dickere oder dünnere Rinde bilden, wie bei *Geodia* (Taf. XX, Fig. 7) und verwandten Gattungen, oder sie strahlen auch radiär aus, wie z. B. bei *Tuberella* und *Tethya*. Denken wir uns, dass die Radien nicht alle gleich lang sind, sondern vorzüglich nach der oberen Hälfte wachsen, so bekommen wir nicht mehr kugelige, sondern halbkugelige Formen oder Scheiben (*Polymastia*, Taf. XX, Fig. 5), wobei die kleinen Randspicula theilweise mehr senkrecht auf die verticale Axe des Körpers zu stehen kommen. Denken wir uns schliesslich sehr verlängerte Formen, wo also nur sehr wenige Radien entwickelt sind, so können wir das Entstehen von Skeletverhältnissen vorstellen, wie es bei einigen Suberitiden der Fall ist, nämlich eine cylindrische Axe mit ringsum senkrecht darauf stehenden kleinen Spicula, ein Verhältniss, das wir schon erwähnten.

Ueber die Umbildung von Nadeln eines Typus in die eines anderen.

Wir haben gelegentlich schon angegeben, dass verschiedene Arten, ja Typen von Spicula aus einander entstehen könnten, dass z. B. eine einaxige Nadel aus einem Vierstrahler oder Sechsstrahler hervorgegangen sein könne. Auch über diese morphologisch höchst wichtige Thatsache ist noch äusserst wenig gearbeitet und liegen nur kurze Notizen darüber vor von M. Schultze, Wyv. Thomson, Marshall u. A. Max Schultze fand (373), dass viele Stabnadeln, selbst die Anker von *Hyalonema* ein kleines Kreuz im Centralcanal (vergl. Abschn. Histiol. p. 193) besitzen und deutete dies als Beweis für die Abstammung der betreffenden Stabnadel von den bekannten triaxilen Nadeln. Wir sehen bei den Hexactinelliden, wie oft Strahlen verkümmern, ja verschwinden, und so alle möglichen Variationen darstellen. Lovén fand bei einem Suberites-artigen Schwamm einige Male solche Stabnadeln mit gekreuzten Axen, und es lag damals (1868) auf der Hand, den Schwamm darum zu den Hexactinelliden zu rechnen, ja Lovén brachte ihn sogar bei *Hyalonema* unter. Dass dieser Schluss unrichtig war, hat sich erst später herausgestellt. Die Thatsachen lehrten aber klar genug, obwohl man sich wenig um die Frage kümmerte, dass möglicher Weise mehrere, vielleicht alle einfachen Stabnadeln von complicirteren abzuleiten seien. Erst in den letzten Jahren hat Fr. E. Schulze (384) nähere Beweise dafür geliefert. Schulze zeigte, wie die Stabnadeln vieler Plakiniden aus Vierstrahlern entstehen und, wie schon früher gesagt, die sogenannten Dreistrahler als verkümmerte Vierstrahler anzusehen seien (Taf. XIX, Figg. 11—18). Hieraus lernen wir also die neue Thatsache, dass Stabnadeln sowohl aus triaxilen als aus tetraxilen Nadeln entstehen können. Bei Ermittelung der Verwandtschafts-Verhältnisse der Spongien ist dies also genau im Auge zu behalten. Ich komme hierauf später zurück und will hier nur noch darauf hinweisen, dass die angegebene Eintheilung der Spicula nur vom practischen Standpunkte aus erfolgt ist, und keines-

wegs als eine natürliche angesehen werden darf. Eine an beiden Enden zugespitzte Nadel nennen wir immer einen Umspitzer und drücken dies mit ac^2 aus, ohne Rücksicht darauf zu nehmen, ob es ein verkümmerter Sechsstrahler, also *ha [2 R]*, ist oder ein verkümmerter Dreistrahler, *ta (M = o)*, der selbst wieder aus einem Vierstrahler entstanden ist. Genauere, allerdings mühsame Untersuchungen der Axen und kritische Beobachtungen von sog. pathologischen Fällen seien hier empfohlen.

3. Die Grundsubstanz.

(Taf. VI).

Die Canäle und Lacunen, welche jeden Schwamm durchziehen, sowie die Aussenfläche sind mit Epithelzellen, eventuell einer Cuticula-artigen Bildung bedeckt. Die übrig bleibende Masse kann man die Grundsubstanz nennen. Sie ist bei allen genauer untersuchten Schwämmen ein Bindegewebe, dessen Elemente und feineren Bau wir im nächsten Abschnitt besprechen werden. Uns kommt es hier nur darauf an, zu erwähnen, dass die Substanz einmal ganz ausserordentlich entwickelt sein und manche Differenzirungen zeigen kann, ein anderes Mal hingegen kaum entwickelt ist. Bei den homocoelen Kalkschwämmen besteht sie nur als eine dünne Schicht; bei den heterocoelen Kalkschwämmen gewinnt sie an Ausdehnung, bleibt aber immer unbedeutend. Bei den echten Hornschwämmen ist das Skelet ziemlich gut entwickelt und wird auf diese Weise dem Körper Halt gegeben. Es gibt aber auch Schwämme, wo die Bindegewebsmasse selbst sehr stark ist und dadurch, trotz geringer Skelet-Entwickelung, die Substanz fest wird. Man denke z. B. an *Corticium* und die *Chondrosiden*. Beachtenswerth ist ferner das Verhältniss zwischen Grundsubstanz, Canal- und Skeletsystem. Auf dem Durchschnitte eines Schwammes sieht man einmal eine dichte Masse, die von spärlichen feinen Canälen durchlöchert ist (*Corticium*, *Halisarca*, *Chondrosia*), ein anderes Mal dagegen hat das System von Lacunen so sehr die Oberhand, dass kaum noch Grundsubstanz übrig bleibt. Die Festheit und Derbheit eines Schwammes hängt also nicht immer vom Skelet ab, sondern oft zum grossen Theil von der Beschaffenheit der Grundsubstanz.

III. Histiologie.

Genaue histiologische Untersuchungen an Schwämmen sind besonders deshalb sehr wichtig, weil sie die erste Thiergruppe betreffen, wo überhaupt von einem Gewebe die Rede sein kann. Wir finden auf der einen Seite sehr einfache Verhältnisse, auf der anderen Seite wiederum mehr Zell-Differenzirungen, als man in der Regel angenommen hat. Die histiologischen Elemente sind Epithelien und Bindegewebe mit ihren Producten. Bis jetzt ist es zwar noch nicht gelungen, nervöse Gebilde in Schwämmen

nachzuweisen, es ist aber mehr als wahrscheinlich, dass bei einigen Nerven vorhanden sind.*) So lange aber keine Nerven gefunden sind, thun wir vielleicht besser, stets von contractilen Fasern statt von Muskelfasern zu reden. Doch dies ist schliesslich Geschmackssache.

Es hat lange gedauert, ehe man richtig erkannt hat, dass der Schwammkörper aus einer von Epithel begrenzten bindegewebigen Masse besteht. Selbst Kölliker, der vor Schulze wohl die besten histiologischen Beobachtungen angestellt hat, sagt noch, die Elemente „erscheinen vorzüglich als Parenchymzellen und als Flimmerzellen, während bei den höherstehenden Gattungen auch eine Art Bindesubstanz aus denselben sich hervorbildet und zum Theil eine grössere Verbreitung gewinnt, ferner auch verschiedene Fasergewebe auftreten, die zum Theil an Bindegewebe, zum Theil an Muskelgewebe erinnern (222, p. 46). Alle neueren Beobachtungen an gut conservirten oder lebendigen Schwämmen haben bewiesen: 1) dass immer ein Bindegewebe da ist und 2) dass die „Flimmerzellen" damit nichts zu thun haben, sondern Epithelzellen sind. Wir werden die beiden histiologisch ganz verschiedenen Formen gesondert besprechen.

1. Die Epithelien.

Ausser den soeben genannten „Flimmerzellen", womit offenbar die Kragenzellen (s. u.) gemeint sind, kommen noch andere Epithelzellen vor. Ich verweise, was ihre Entdeckung betrifft, auf S. 75.

Abgesehen von dem embryonalen Ursprung, ob ektodermal oder entodermal (vielleicht auch mesodermal), können wir zunächst ein Plattenepithel und ein Cylinderepithel unterscheiden. Dass aber gewisse Uebergänge vorkommen, werden wir alsbald sehen. Beide Formen können Cilien tragen, jedoch jede Zelle stets nur eine Cilie. Haeckel hat demgemäss diese Zellen Geisselzellen genannt, im Gegensatz zu den anderen, als Wimperzellen bekannten Flimmerzellen, welche bei Spongien nicht vorkommen. Wir haben hier also vier epitheliale Zell-Formen: einfaches Plattenepithel, geisseltragendes Plattenepithel, einfaches Cylinderepithel und geisseltragendes Cylinderepithel. Die erste und letzte Form sind sehr häufig, die beiden anderen scheinen selten zu sein.

a. Die Plattenepithelien.

Besonders durch Schulze's so oft erwähnte Arbeiten hat das von ihm vielleicht nicht entdeckte, aber doch zum ersten Male sicher constatirte Plattenepithel, welches die äussere Oberfläche und alle Hohl-

*) Ich habe selbst mehrmals Bilder bekommen, die fast sicher dafür sprechen, aber bei unseren mangelhaften Nerven-Reagentien nicht beweisend sind; Dr. Poléjaeff schrieb mir, er habe ebenfalls wahrscheinlich Nervenfasern gesehen.

räume, wo kein Kragenepithel vorkommt, auskleidet, grosses morphologisches Interesse erweckt. Ueberall wo es sich befindet, scheint es einschichtig zu sein. So oft es als äussere Körperbekleidung auch geläugnet (Keller) oder unbegreiflicher Weise in einer grossen Monographie ganz übersehen (Haeckel) wurde, so kann man doch jetzt wohl annehmen, dass es überall vorkommt, wo kein anderweitiger Ersatz dafür vorliegt. Dass das sogenannte Mesoderm ohne Bedeckung sein sollte, ist nicht anzunehmen, und man darf jetzt die Objecte, wo dies doch der Fall ist, wohl als verletzte ansehen. Ich kann mich daher auch Metschnikoff's Meinung, es könne gelegentlich einfach ohne Ersatz verschwinden, nicht anschliessen. Eine andere Frage ist aber, ob das ursprünglich ektodermale Epithel zeitlebens ganz dasselbe bleibt. Viele Thatsachen, speciell v. Lendenfeld's Untersuchungen an Aplysiniden, sprechen dagegen. Bis jetzt ist das äussere Plattenepithel bei folgenden Gattungen nachgewiesen*): *Calcarea*, alle Gattungen**) (Schulze, Poléjaeff, Vosmaer); *Non-Calcarea*, *Oscarella* (Schulze), *Euspongia* (Schulze), *Cacospongia* (Schulze), *Hippospongia* (Schulze), *Oligoceras* (Schulze), *Spongelia* (Schulze), *Velinea* (Vosmaer), *Hircinia* (Schulze), *Aplysina* (Schulze), *Aplysilla* (Schulze), *Dendrilla* (v. Lendenfeld), *Myxilla* (Vosmaer), *Suberites* (Vosmaer), *Papillina* (Vosmaer), *Weberella* (Vosmaer), *Thecophora* (Vosmaer), *Polymastia* (Vosmaer), *Osculina* (Vosmaer), *Tethya* (Deszö), *Craniella* (Sollas), *Thenea* (Sollas), *Corticium* (Schulze), die Plakiniden (Schulze), *Geodia* (Vosmaer), *Pachymatisma* (Vosmaer), *Chondrosia* (Schulze), *Esplectella* (Schulze)***).

In seiner Arbeit über *Syc. raphanus* beschreibt Schulze (374, p. 250) die Plattenepithel-Zellen folgendermassen. „Es stellen diese Zellen dünne unregelmässig polygonale, meistens 4—6 seitige Platten von 0.015 bis 0,025 Mm. Durchmesser dar, welche mit ihren geraden Seitenkanten genau aneinanderstossen, oder doch nur durch eine geringe Menge eines Zellenkittes getrennt werden, und mit einem verdickten Mitteltheile gewöhnlich etwas buckelförmig nach aussen vorragen. An den einzelnen Zellen scheint sich eine membranöse Rindenschicht nur an der äusseren freien Oberfläche gegen den darunter befindlichen Zellinhalt abzusetzen, welcher letztere aus einer von feinen dunkeln Körnchen durchsetzten hellen Masse besteht. In der Mitte oder doch nahe derselben liegt ein kugelförmiger oder kreisrunder kuchenförmiger Kern von circa 0.005 Mm. Durchmesser. Derselbe zeigt eine deutliche Kernmembran und einen hellen wasserklaren Inhalt mit 1—3 kleinen dunkel glänzenden Kernkörperchen. Um den Kern findet sich eine Anhäufung kleiner dunkler Körnchen, welche nach der Peripherie der Zelle zu allmählich an Zahl abnehmen." Im Grossen und Ganzen ist diese Beschreibung für alle Schwämme zutreffend, und habe ich sie darum auch in extenso citirt.

*) Die Namen in ( ) deuten die Entdecker an.

**) Bei *Teichonella* nicht constatirt.

***) Ich habe das Plattenepithel noch bei vielen anderen gefunden, die ich hier nicht erwähne, weil es neue, noch nicht beschriebene Formen sind.

Die Form der Plattenepithel-Zellen ist immer polygonal. Die äusseren Contouren, wie sie durch Silber- oder Goldbehandlung (vergl. S. 113 und (374) p. 251) hervortreten, sind entweder ziemlich gerade (Taf. XXI, Fig. 13), oder mehr gezackt oder wellenförmig, etwa wie bei den Endothelien von höheren Thieren.

Die Grösse variirt bedeutend, wie aus Figg. 10—12 auf Taf. XXI ersichtlich.

Ohne Ausnahme besitzen sie einen Kern, welcher in der Regel dicker ist als die übrige Zellmasse und dadurch die erwähnten buckelartigen Erhebungen hervorruft. Gerade hierdurch sind die Plattenepithel-Zellen auf Querschnitten oft direct zu erkennen (Taf. IX, Fig. 2 und Taf. X, Fig. 1).

Das Plasma füllt die Zelle nicht immer ganz aus. Bei *Aplysilla* und *Dendrilla* soll es nach v. Lendenfeld vom Kern nach der Peripherie sternartig ausstrahlen (Taf. XXI, Fig. 13). Obwohl die Zelle selbst fast immer sehr dünn sind, so kommen dann und wann, oder an gewissen Stellen, dickere vor. Polejaeff fand bei *Leucetta cera* Pol. sehr grosse, ziemlich dicke Zellen, mit verhältnissmässig kleinen Kernen. Ich habe schon früher darauf hingewiesen, dass die entodermalen Plattenepithel-Zellen, welche an den Ausmündungen der Geisselkammern liegen, oft bedeutend dicker sind als die übrigen.

Eine erste Modification der einfachen Plattenepithel-Zellen finden wir bei *Oscarella lobularis* (O. S.) Vosm., *Aplysilla violacea* Ldf. und *Dendrilla*, wo jede Zelle eine feine Geissel trägt (Taf. XXI, Fig. 14). Eine zweite Modification fand Schulze bei *Halisarca Dujardini* Johnst., wo die Zellen grösstentheils „schleimig verändert“*) sind und so einen mehr oder wenig hyalinen Saum um den Schwamm bilden und eine Cuticula vortäuschen, wofür sie denn auch v. Koch (221) gehalten hat (Taf. XXI, Fig. 15). Es kommt aber bei einigen Schwämmen auch eine wirkliche Cuticula vor.**)

b. Die Cylinderepithelien.

Einfaches Cylinderepithel war bis vor Kurzem bei Spongien unbekannt. Ich habe aber bei *Thecophora* Zellen gefunden, die ich nur als dahin gehörig deuten kann. Bis jetzt ist dies aber das einzige Beispiel, wenn man nicht diejenigen Zellen, welche den Uebergang zwischen entodermalem Platten- und Kragenepithel bilden, als solche bezeichnen will. Auch v. Lendenfeld hat bei *Aplysilla violacea* gefunden, dass bisweilen an der Ausmündung der Geisselkammern Zellen vorkommen, welche keine Kragen oder Geisseln besitzen und so, wenn man will, einfaches Cylinderepithel darstellen. Geisseln tragendes Cylinderepithel findet man zahlreich bei vielen Larven. Es fragt sich jedoch, ob es zweckmässig ist, derartige Zellen als epithelial zu bezeichnen. Bei weitem am häufigsten und wich-

*) (376) p. 40.

**) Siehe über die cuticuläre Bildung weiter unten.

tigsten sind die von Schulze so genannten „Kragenzellen“, welche fast die ganze innere cloacale Höhle der *Asconidae* und die specifischen Wimperapparate (Geisselkammern resp. Radialtuben) der übrigen Schwämme auskleiden. Ich habe vorgeschlagen dieses Epithel „Kragenepithel“ zu nennen.

Von Grant geahnt, ist die Existenz von Geisselzellen erst von Dujardin bewiesen worden (bei *Spongilla*). Kölliker entdeckte den Kern darin, aber erst James Clark fand den merkwürdigen Kragen und beschrieb die Kragenzellen in sehr ausführlicher Weise. Seine Entdeckung wurde bald darauf von Carter bestätigt, und seitdem von verschiedenen Autoren anerkannt, allerdings ohne dass man Clark's Deutung einstimmig annahm.

Nach Haeckel (181, I, p. 133) soll bei einigen Asconen ein mehrschichtiges Kragenepithel vorkommen. Es ist aber wahrscheinlich, dass diese Behauptung auf einem Irrthum beruht; wir bleiben also dabei, das Kragenepithel ist stets einschichtig.

Wie Haeckel richtig angiebt, verhalten sich die Kragenzellen bei allen Schwämmen sehr einförmig und stimmen im Wesentlichen mit einander überein. Die Form wechselt innerhalb gewisser Grenzen, ist jedoch meistens cylindrisch oder etwas conisch. Diese Variabilität findet man aber innerhalb einer Schwammspecies, ja auf einem und demselben Schnitt. Wie Haeckel behaupten kann, dass die Grösse sehr constant sei, kann ich nicht verstehen. Im allgemeinen sind sie bei Kalkschwämmen verhältnissmässig gross, bei vielen Kieselschwämmen dagegen oft ausserordentlich klein. Die von Haeckel gegebenen Maasse sind folgende: Durchmesser der Zelle 0.005—0.009 Mm. Die Länge kann nach ihm 0.012 Mm. erreichen.

Man unterscheidet oft ein Endoplasma („Marksubstanz“ Haeckel, „granuliferous mucus or protoplasm“ Carter) welches körnig ist, und ein hyalines Exoplasma („Rindensubstanz“ Haeckel, „plastic exterior“ Carter). Das Endoplasma ist der Träger von Vacuolen, Pigment u. s. w. Während der Entdecker dieser Vacuolen, James Clark, behauptet, sie seien constante Bildungen, welche regelmässig pulsiren (vergl. Abschn. Physiol.), sind sie nach Haeckels Angabe nicht constant und pulsiren sehr unregelmässig. Clark sagt, es gibt immer zwei Vacuolen, Haeckel dagegen meint, dass meistens nur eine einzige vorkommt. Das Exoplasma läuft in ein kürzeres oder längeres „Rostrum“ (Clark, = „Collum“, Haeckel) aus, auf welchem die Geissel Flagellum sich befindet. An der Basis dieser Geissel ist das Rostrum oder Collum verdickt und bildet oft eine kleine Scheibe, welche nach oben, rings um die Geissel, ein trichterförmiges glashelles Stück bildet, den „Kragen“ (Collare, Haeckel, „Collar“ Carter). Nach ihm hat Schulze die betreffenden Zellen „Kragenzellen“ genannt. Die Geissel ist nach Haeckel gewöhnlich 0.02—0.03 Mm. lang, kann aber auch 0.06 Mm. werden oder bis auf 0.01 heruntergehen. Form und Grösse des Kragens wechseln; meistens ist er aber oben breiter

als unten. Ein Blick auf die Figuren 16 bis 18 auf Taf. XXI wird dies bestätigen. Haeckel und Schulze halten den Kragen ebenso für eine directe Fortsetzung des hyalinen Exoplasmas wie es die Geissel ist. Ganz mit Recht vergleicht Schulze (374, p. 257) die Kragen mit den membranös modificirten hyalinen Pseudopodien von *Plakopus ruber* F. E. S.*)

Was schliesslich das geissellose Cylinderepithel angeht, so habe ich schon gesagt, dass dies bis jetzt nur bei *Thecophora* gefunden ist (Taf. XXI, Fig. 19).**)

2. Die Bindesubstanzen und ihre Producte.

A. Die Weichtheile.

(Taf. XXII).

Es hat lange gedauert, bevor man einigermassen einig darüber war, dass die Hauptmasse der Schwämme zu den Bindesubstanzen zu rechnen war, ebensogut wie die der Medusenscheibe oder irgend eine andere dergleichen Gewebsform. Carter (64) gebürt die Ehre zuerst richtig erkannt zu haben, dass die Masse hauptsächlich aus Zellen besteht, welche in einer intercellularen Substanz eingebettet liegen. Dagegen haben fast die meisten damaligen Spongiologen behauptet, die mehr oder weniger hyaline Masse wäre Sarcode oder Protoplasma. Freilich ist Carter selbst später ins Schwanken gekommen und hat Lieberkühn (245—247), wie Schmidt ihm mit Recht vorwirft, die Zellennatur nicht bewiesen, so schroff sich gegen dieselbe zu erklären wie Schmidt, Haeckel u. A. war jedenfalls unvorsichtig und ist denn auch besonders durch Metschnikoff und Schulze die wahre Natur an's Licht gebracht. Die neueren Spongiologen, ... ich spreche nur von den wenigen, die sich auf feinere Anatomie einlassen . . . . . stimmen wohl alle in sofern überein, als sie im Schwammkörper ein Bindegewebe sehen. Es scheint mir denn auch nicht mehr nothwendig, die verschiedenen Meinungen gründlich zu besprechen und zu kritisiren. In den erwähnten Arbeiten kann man dies nachschlagen. Es genüge hier zu sagen, dass es durch genaue mikroskopische Untersuchungen keinem Zweifel mehr unterliegt, dass zahlreiche Formen von echten Bindegewebs-Zellen vorkommen, eingebettet in einer intercellularen Masse, welche sich optisch wie chemisch genau so verhält wie gewisse anerkannte Bindesubstanzen. Damit ist natürlich auch Haeckel's Syncytium-Theorie (vergl. S. 88) gefallen.

Kölliker unterscheidet bei den Coelenteraten drei Hauptformen von „einfachen Bindesubstanzen", nämlich: 1. Homogene einfache Bindesubstanz, characterisirt durch die „gleichartige Gallerte" ohne Zellen. Ob vielleicht die hyaline Masse, welche sich oft zwischen Hypo- und Epiblast der Embryonen zeigt, histiologisch dazu zu rechnen ist,

*) Vergl. Arch. mikr. Anat. 1875. Bd. 11, p. 348.

**) Vergl. Vosmaer. Report etc. p. 17.

muss vorläufig dahin gestellt werden. Die zweite Form ist die „zellige Bindesubstanz", welche ebenfalls nicht mit Sicherheit bei Schwämmen beobachtet ist. Die dritte Form aber, die „einfache Bindesubstanz mit Zellen", findet man in zahlreichen Variationen. Ausser diesem „einfachen Bindegewebe" kommt bei Schwämmen auch „faseriges Bindegewebe" vor. Die Zellen, welche in der mehr oder weniger gallertigen, hyalinen oder körnigen Zwischensubstanz sich vorfinden, zeichnen sich besonders durch zwei Merkmale aus, nämlich durch den Mangel oder wenigstens die sehr geringe Ausbildung einer Membran und die Unbeständigkeit ihrer Form und Lage. Hierdurch unterscheidet sich das Spongien-Bindegewebe von dem der am nächsten stehenden Coelenteraten. Einmal wiegen die Zellen, resp. Fasern, sehr vor, sodass kaum Zwischensubstanz da ist, ein anderes Mal aber findet man eine reichliche Gallerte mit spärlich zerstreuten Zellen darin. Ein Blick auf Tafel XXII (Figg. 11—13) wird dies erleuchten. Die Zellen können sehr verschiedene Gestalt haben, abgesehen von momentanen Formveränderungen. Die folgenden Arten von echten Zellen sind gefunden.

1. Spindelzellen (Taf. XXII, Fig. 1), welche kürzere oder längere Ausläufer zeigen, grob- oder fein-körnig*) sind und immer bei geeigneter Präparation einen Kern mit Kernkörperchen besitzen. In der Regel kommen mehr als zwei Ausläufer vor und geht dann die Spindelform in die Sternform über.

2. Diese Sternzellen (Taf. XXII, Fig. 2), deren Bau mit dem der Spindelzellen übereinstimmt, bilden oft ausgedehnte Netze, indem die Ausläufer benachbarter Zellen mit einander in Verbindung treten. Diese Fortsetzungen sind einmal ziemlich hyalin, ein anderesmal stark körnig, oft varicös angeschwollen. Auch diese können wieder verästeln, eventuell anastomosiren (Taf. XXII, Fig. 3). Die Grösse dieser Zellen wechselt sehr. Besonders deutlich sind sie bei denjenigen Schwämmen zu sehen, wo die Grundsubstanz hyalin ist, wie bei den Kalkschwämmen, bei Spongelia, Velinea u. A.

3. Eine dritte Form bilden die sogenannten amöboiden Zellen, welche eine rundliche Gestalt haben, und mehr als irgend eine andere Zellart von Form wechseln. Ueber den physiologischen Werth dieser Zellen später. Viele dieser amöboiden Zellen kriechen förmlich durch die gallertige Grundsubstanz und werden dann vielfach als Wanderzellen bezeichnet. Sie scheinen wohl keinem Schwamm gänzlich zu fehlen. (Taf. XXIV, Fig. 1).

4. Blasenzellen (Taf. XXII, Fig. 4). Ich habe mehrmals darauf hingewiesen, dass diese Zellen dem Bindegewebe das Ansehen geben von dem, was Leydig blasenförmiges Bindegewebe genannt hat, und wie es sich in allen optischen Hinsichten mit dem Gewebe des Tunicaten-

*) Haeckel fasst diese nicht als körnige Zellen auf, sondern als Kerne mit frei im Scynytium, aber hauptsächlich rings um die Kerne gelegenen „Granula".

Mantels vergleichen lässt. In sehr verschiedenen Zellen kommen Vacuolen vor (vgl. S. 183 über die Kragenzellen); die Blasenzellen sind wohl als Spindel- oder Sternzellen aufzufassen mit riesigen Vacuolen. Ueber den Inhalt der Blasen selbst ist noch nichts bekannt. Wahrscheinlich ist es eine wässerige Flüssigkeit.

5. Obwohl man vielleicht besser thut, nicht von eigentlichen Fettzellen zu reden, so gibt es doch eine besondere Art von zelligen Gebilden, die nach Schulze (377) eine „fettähnliche Substanz" einschliessen. Schulze beschrieb diese bei *Chondrosia* als „hyaline, stark lichtbrechende, knollige Gebilde", welche „entweder einfache, annähernd kugelige Stücke oder Conglomerate von mehreren, verschieden grossen, rundlichen Körpern" darstellen, und sich „an den Berührungsstellen gegenseitig abgeplattet haben". Metschnikoff fand bei *Halisarca Dujardini* Johnst. Zellen, die diesen äusserlich ähnlich sehen, sich aber durch Osmiumsäure nicht dunkel färben und darum von ihm nicht als fetthaltig gedeutet worden sind. Vielleicht sind auch die von Sollas (400) von *Thenea* beschriebenen Gebilde hiermit zu vergleichen.

6. Pigmentzellen (Taf. XXII, Figg. 5—7) kommen bei vielen Schwämmen vor. Schulze (377) hat sie beschrieben und abgebildet von *Chondrosia*, wo sie oval oder spindelförmig, selten sternförmig sind. Ich fand sie bei einigen Stelletten ausgeprägt sternförmig. Das echte sehr widerstandsfähige Pigment ist meist braun oder schwarz. Es gibt ausser diesen Zellen eine Menge Zellarten, welche gefärbte Körnchen tragen. Wir sahen schon, dass bei *Oscarella lobularis* (O. S.) Vosm. die Kragenzellen die Träger der Farbstoffe sind. Bei *Aplysina* z. B. sind es nach Schulze's Beschreibung „unregelmässig rundliche oder knollige Körper von circa 10 μ Durchmesser". Da sind sie schwefelgelb. Bei *Clathria coralloides* O. S. fand ich dergleichen gelbe und orangerothe Gebilde. Allein es ist sehr zweifelhaft, ob man diese, in Alkohol leicht lösliche Farbstoffe einfach Pigment nennen darf. Nach den neuesten Untersuchungen, speciell von Krukenberg, spielen diese Zellen eine wichtige physiologische Rolle und werden wir im betreffenden Abschnitt dieses Buches näher darauf zurück zu kommen haben. Schulze ist geneigt in vielen dergleichen gefärbten Zellen Nahrungs-Reserve-Material zu sehen. So viel ist sicher, dass nur die braunschwarzen, wie wir sie bei *Chondrosia*, *Stelletta* u. A. finden, den Eindruck von den von anderen Thieren bekannten einfachen Pigmentzellen machen.

Es bleiben noch eine Menge Zellen übrig, deren Bedeutung und Vorkommen noch viel weniger untersucht ist als die oben genannten. Das Vorkommen von zum Schwamm gehörigen Amylum-haltigen Zellen, wie dies Carter, Keller u. A. behaupteten, ist freilich durch Brandt's Untersuchungen sehr in Abrede gestellt. Als weiter modificirte Mesoderm-Zellen sind die von Schulze (382) entdeckten *Spongoblasten* anzusehen (Taf. XXIII, Fig. 9). Es sind cylindrische oder birnförmig gestaltete membranlose kernhaltige Zellen, welche mit ihrem der Faserachse zu-

gewandten, quer abgestutzten proximalen Ende die Faseroberfläche direct berühren. Die die Faseroberfläche jüngerer Theile berührenden Enden sind feinkörnig und etwas längsstreifig, liegen entweder unmittelbar neben einander oder sind durch wenig hyaline Zwischensubstanz getrennt. Die kolbig angeschwollenen distalen Enden bestehen aus, mit stark lichtbrechenden Körnchen durchsetztem Protoplasma und zeigen einen hellen kugeligen Kern mit Kernkörperchen. Die Spongoblasten in der Nähe der älteren Theile des Skelettes sind mehr kugelig, liegen weiter auseinander und sind von hellen Zonen umgeben.

Den Spongoblasten nahe verwandt, nach von Lendenfeld geradezu damit homolog (wenigstens bei *Aplysina*) sind die Drüsenzellen. Merejkowski (280) hat zuerst bei seiner *Halisarca Schulzii* Drüsenzellen beschrieben und abgebildet, Zellen die in Form und Thätigkeit so vollkommen mit den von v. Lendenfeld (243a) genauer beschriebenen übereinstimmen, dass wir den letzten Autor hier wörtlich anführen können. „Es sind eigenthümliche, rundliche Elemente, welche durch zwei bis fünf*) Stränge mit dem oberflächlichen Plattenepithel in Verbindung stehen. Hierbei können sie einfach sackförmig, oder am unteren Ende keulenförmig verdickt, birnförmig sein. Sie erreichen eine Breite von 0·0075 mm und eine Länge von 0·02 mm. Die Fortsätze sind stets gerade und stehen senkrecht auf der Oberfläche des Schwammes. Je mehr Fortsätze eine solche Zelle hat, desto dünner sind dieselben. Sie nehmen gegen den Zellkörper hin an Dicke zu und gehen allmählich in den Zellenleib über.“ Die hier gegebene Beschreibung v. Lendenfelds gilt zunächst für *Aplysilla violacea* Ldf. Dergleichen Drüsenzellen kommen aber auch vor bei *Dendrilla* und sind im grossen und ganzen ebenso gebaut. Stets sind sie fähig, eine schleimige oder hornige Masse (*Cuticula*) auszuscheiden, welche die Oberfläche des Schwammes deckt, falls diese durch irgend eine Verletzung das äussere Epithel verloren haben (Taf. XXII, Fig. 8).**)

Obwohl es wohl sicher scheint, dass wenigstens gewisse Spicula in Zellen entstehen, so hat doch noch kein Autor specifische Spiculabildende Zellen erwähnt. Es liegen Angaben vor von Schmidt, Metschnikoff u. A., welche an Spicula Zellreste haften gesehen haben, oder sogar junge Spicula in Zellen gefunden haben, allein diese Angaben sind noch so ausserordentlich lückenhaft, dass sich kaum etwas Allgemeines darüber sagen lässt. Metschnikoff fand bei *Ascetta* H. ganz kleine Spicula nur in Zellen, niemals ausserhalb (284 p. 361).

Wir haben schon gesehen, dass die Stern- und Spindelzellen in einander übergehen. Sehr oft sieht man die Spindelzellen ausserordentlich lang werden und so in die contractilen Faserzellen übergehen. Schulze hat sie zuerst genauer beschrieben (379) bei *Aplysina*. Schon vor ihm waren diese Gebilde durch die Untersuchungen von Schmidt und

*) Nach Merejkowski durch ein, bei *Halisarca*.

**) Näheres im Physiol. Abschnitt.

Carter bekannt und als Muskelfasern oder Muskeln gedeutet. Schulze ist aber mit Haeckel geneigt, den Ausdruck Muskelfaser nur dann anzuwenden, wenn die Fasern in Zusammenhang mit Nervenfasern stehen, was bis jetzt noch nicht gefunden ist. Die contractilen Fasern besitzen einen spindelförmigen Körper mit länglichem Kern und sehr langen feinen spitzen Ausläufern. Sie finden sich bei manchen Schwämmen parallel oder concentrisch um die Canäle gelagert, in der Rinde von vielen *Tetractinellidae*, von *Tethya*, *Polymastia* u. A., als Begleiter der Spicula-Bündel bei vielen Stelletten, *Tethya* etc., kurz sie haben eine sehr grosse Verbreitung. Es sei indessen bemerkt, dass nicht immer ein Kern nachweisbar ist, in welchem Fall man sie nicht mehr Faserzellen sondern einfach Fasern nennt. Von diesen starken Fasern lassen sich als eine weitere modificirte Form von Bindegewebselementen die ganz feinen Fäserchen oder Fibrillen wohl unterscheiden. Auch die Fibrillen kommen in den meisten Schwammgruppen vor. Nur die Kalkschwämme scheinen weder Fasern noch Fibrillen zu besitzen. Vergl. Taf. XXII, Fig. 9—10.

B. Die Harttheile.

(Taf. XXIII).

a. Die Hornfasern.

Kölliker (222) unterschied vier Formen, unter welchen sich die Hornfasern zeigen. 1) „Ganz gleichartige, nicht blätterige Fasern," z. B. bei *Chalina*. 2) „Auf dem Querschnitt radiärstreifige Fasern." Ob diese Streifen von Fasern oder von Röhrchen herrühren, konnte er nicht ermitteln. 3) „Durch und durch blätterige Fasern," und 4) „Blätterige Fasern mit einer besonderen Substanz in der Axe." Durch die späteren Untersuchungen aber, besonders von Schulze (379, 381, 382, 383), v. Lendenfeld (243a) und mir selbst (421 b) ist es sehr wahrscheinlich geworden, dass alle Spongin-Ablagerungen schichtenweise geschehen und überall Spuren einer Marksubstanz, wenigstens zeitweilig, vorhanden sind. Während Max Schultze und Schmidt die Hornfasern als „erhärtete Sarcode" auffassten, behauptete schon Kölliker (l. c. p. 53), es seien „Ausscheidungen des Parenchyms", den Intercellularsubstanzen und Cuticularbildungen anderer Geschöpfe an die Seite zu stellen. Dass diese Auffassung der Wahrheit am nächsten lag, hat Schulze's Entdeckung der schon erwähnten Spongoblasten bewiesen.

Carter*) lässt die Hornfasern von *Darwinella* als Auswachsungen oder Knospungen von Zellen („horn-cells") entstehen, welche durch Verlängerung und Anastomose die bekannten Netze bilden. Nachträglich soll dann aber aus den umliegenden Sarcode-Schichten Spongin darauf abgelagert werden.

Hyatt (199) und Schmidt glauben, dass die Längsstreifung vieler Fasern von Fibrillen herrührt, aus welchen die ganzen Fasern bestehen sollen. Die Faser selbst soll nach

*) Ann. and Mag. (5) Vol. X. 1872, p. 107 und (75) p. 16.

Hyatt aus einem Mark bestehen, um welches sich eine mit der äusseren Schwammhaut*) in continuirlicher Verbindung stehende Hornschicht lagert. Eine geschichtete Hülle soll dann nachher um die erste Hornschicht sich absetzen. Die Verbindungsfasern sollen in der Regel durch Sprossung aus den Hauptfasern entstehen.

Nach Schulze's musterhaften Untersuchungen besteht die Hornfaser von *Euspongia* aus einem feinen Axenstrang und einer dicken geschichteten Rinde. Ersterer unterscheidet sich von letzterer durch schwächeres Lichtbrechungsvermögen, weichere Consistenz und Einlagerung feiner Körnchen. Die Rinde besteht aus ineinander geschachtelten Röhren, einer „hyalinen, stark lichtbrechenden und meistens gelblich tingirten Sponginmasse". Dass die alleräusserste Schicht oft weicher und anders lichtbrechend ist, hält Schulze für ein Wachsthumsphänomen, indem die äusserste Schicht eben die jüngste ist. Mark und Rinde gehen oft ohne merkbare Grenze in einander über. Die totale Dicke variirt nach dem Alter und nach Art oder Gattung. Durchschnittlich fand Schulze für *Euspongia officinalis* 30—35 μ, für *E. zimocca* 35—45 μ, für *Hippospongia equina* 15—20 μ im Durchmesser. Viel stärker sind die Fasern von *Hircinia variabilis*, welche 200 μ und mehr erreichen können (Schulze 383, p. 17).

Während bei den *Spongidae* und *Hircinidae* das Mark gering, die Rinde aber sehr dick ist, zeichnen sich die *Aplysinidae* und *Aplysillidae* durch reichliches Mark und dünne Rinde aus. Die Fasern junger Exemplare von *Aplysina aërophoba* Ndo. hatten nach Schulze (379, p. 399) bei einem Durchmesser von 30—50 μ eine Wanddicke von nur 1—3 μ. In älteren Exemplaren fand Schulze bei 60 -100 μ Durchmesser eine Wanddicke von 6—8 μ in den fingerförmigen Erhebungen und 180—210 μ bei 40—60 μ in den basalen Regionen. Es geht hieraus hervor, dass die Wand mit dem Alter relativ stärker an Dicke zunimmt als der ganze Durchmesser. Histiologisch sind die Fasern von *Aplysilla*, *Darwinella*, *Velinea* wenig von denen der *Aplysina* verschieden.

Im allgemeinen haben die Hornfasern einen drehrunden Durchschnitt. Jedoch sind sie oft abgeplattet (bei *Hircinia* gelegentlich), so dass der Durchschnitt elliptisch wird.

In neuester Zeit hat v. Lendenfeld (243a) die Hornfasern genauer studirt und beschreibt sie bei *Dendrilla rosea* Ldf. folgendermassen: Zunächst unterscheidet er, wie auch bei *Aplysilla violacea*, vier Schichten (Taf. XXIII, Fig. 1): die bindegewebige Hülle, den Spongoblastenmantel, die Hornrinde und das körnige Mark. Die Bindegewebshülle (*a*) besteht aus einer dichten Lage spindelförmiger Faserzellen, welche der Axe parallel laufen. Sie bildet eine äussere cylinderförmige Hülle um die Hornfaser und verlängert sich eine Strecke über die Vegetationsspitze (Taf. XXIII, Fig. 2), wo sie in ihrer Mitte nur einen feinen Canal freilässt. Der Mantel von Spongoblasten (*b*) stimmt mit den von Schulze gegebenen

*) „Ectoderm" oder auch „dermal membrane".

Verhältnissen bei *Aplysina* überein; sie sind in einer einzigen Schicht ringsum gelagert; nur an der Spitze der Faser liegen sie haufenweise zusammen, und haben da eine polyedrische Gestalt. Die Hornrinde (*c*) besteht auch hier aus in einander geschachtelten Cylindern. Die Markaxe (*d*) besteht aus cylindrischen, kuppenförmig nach oben zulaufenden Stücken. Gegen die Spitze der Hornfasern nehmen die Markcylinder an Dicke ab. Die kuppenförmigen Stücke rühren von den metamorphosirten Spongoblastenhaufen her. v. Lendenfeld nimmt nun an, dass diese Zellen, „gleich den Osteoklasten der Wirbelthiere, die harte Rinde der Skelettheile auflösen und in Marksubstanz verwandeln."

Bekanntlich hat schon Flemming*) bei *Janthella* Zellen im Mark gefunden, eine Thatsache, welche Schulze (379) in Zweifel gezogen hat.

Besondere Erwähnung verdienen noch die Hornfasern von *Dendrilla aëropholia* (Taf. XV, Fig. 6). Die bindegewebige Hülle ist oft auffallend dick; die Spongoblasten sind sehr schlank. Hier wie bei allen anderen Hornfasern fehlen unter gewissen Umständen die Spongoblasten völlig. Die Hornfasern selbst sind ziemlich verschieden gestaltet. Oft sind sie ziemlich glatt und drehrund, in der Regel aber mehr oder weniger stark längsgefurcht, und an gewissen Stellen blattartig verbreitert. An Querschnitten (Taf. XXIII, Fig. 3) findet man, dass rings um das kreisförmige Mark sich wellenförmige Linien des Spongins zeigen, und zwar sind die Wellen um so stärker ausgeprägt, je näher sie dem Centrum der Markaxe liegen. Die Ablagerung von Spongin ist also eine sehr ungleichmässige: die Folge ist eine starke Längsriefung bei jungen Fasern. Ein Blick auf Fig. 3 zeigt, wie das Mark die Wellenlinien der Hornsubstanz durchschneidet, was sehr für das nachträgliche Durchfressenwerden dieser Substanz spricht.

Auch die Entwickelung dieser Fasern ist besonders interessant und ebenfalls von v. Lendenfeld studirt. An einer Stelle, wo sich ein Ast bilden soll, vermehren sich zunächst die Spongoblasten und bilden eine Verdickung, wobei sie dieselbe polyedrische Gestalt annehmen wie an der Vegetationsspitze einer Faser. Ein Theil aber wandelt sich nun wieder in markbildende Zellen um (Taf. XXIII, Fig. 4). Beim Weiterwachsen theilt sich die Spongoblasten-Kuppe in mehrere (4—10) Aeste (Taf. XXIII, Fig. 5), in welchen aber keine markbildende Zellen zurückgelassen werden; nachher convergiren die Aeste wieder. Die markbildenden Zellen der Stammfaser durchbrechen, wenn sie in die Nähe des neuen Zweiges kommen, die Wand desselben (Taf. XXIII, Fig. 6) und wachsen so in den Zweig hinein (Taf. XXIII, Fig. 7); es ist dann also zwischen dem Mark der Hauptfaser und dem Zweige ein Zusammenhang hergestellt. Die Spongoblasten, welche in den Räumen zwischen den einzelnen Aesten der jungen Zweige liegen, sondern soviel Spongin (oder „Spongiolin")

*) W. Flemming: Ueber *Janthella* Gray. Würzburg. Physik.-medic. Verh. Bd. II. p. 1 ff.

ab, dass diese sich schliesslich wieder zu einer breiten Masse verkitten, welche nun durch die fortwachsenden markbildenden Zellen durchbohrt wird.

So verhält sich die Sache nach v. Lendenfeld's schönen Untersuchungen an Aplysiniden. Es scheint mir aber, dass noch Einiges nähere Erklärung braucht, z. B. warum die markbildenden Zellen der Hauptfasern die Wand durchbrechen, gerade an der Stelle, wo ein Zweig sitzt.

b. Cuticula.

Kölliker (222) war der erste, welcher auf das Vorhandensein echter Cuticular-Bildungen bei Schwämmen hinwies. Als äusserste Begrenzung fand er sie bei mehreren Hornschwämmen 0.5—0.8 μ dick. Ihr Verhalten gegenüber kaustischem Kali, und die Thatsache, dass sie oft mit den Hornfasern in continuirlicher Verbindung stehen, brachten ihn zum Schlusse, dass sich die Cuticula am nächsten der Hornfaser anreiht; er fasst sie daher als Ausscheidung der „äussersten Parenchymzellen" auf. Schulze (382 p. 626) fand eine derartige Cuticula als Ausscheidung der oberflächlichen Epithelzellen bei *Euspongia officinalis* und schreibt den eigenthümlichen Seidenglanz des Schwammes der Cuticula zu. Von besonderer Wichtigkeit ist Schulze's Beobachtung an *Aplysina aërophoba* Ndo. Er fand, dass an Stellen, die etwas gelitten hatten, keine Epithelzellen vorhanden waren, dass sich hier aber ein dünnes Häutchen vorfand, welches er als eine „cuticulare Abscheidung des Grenzzellenlagers ansehen möchte" (p. 392). Dasselbe beobachtete v. Lendenfeld (243 a) bei *Aplysilla violacea* Ldf.; nach ihm ist diese Membran eine Ausscheidung der schon erwähnten Drüsenzellen (vergl. S. 187), und ist es somit nicht unwahrscheinlich, dass bei den adriatischen Formen auch derartige Drüsenzellen vorkommen (Physiologisches hierüber in dem betreffenden Abschnitt). Uebrigens ist bei verschiedenen Schwämmen (*Isops, Pachymatisma* u. A.) von Sollas eine Cuticula gefunden, wo Andere ein Epithel antrafen. Vergl. S. 181.

c. Die Kalknadeln.

Ueber den feineren Bau der Kalknadeln ist seit Haeckel kaum etwas Näheres ermittelt. Und doch ist die Structur noch keineswegs festgestellt.

Grant sagte: „the rays of the tri-radiate spiculum are hollow within, shut at their free extremities, and have no superficial openings; but their internal cavities communicate freely at their point of junction and form there a small central reservoir."*) Schultze (373), Schmidt (357) und Kölliker (222) leugneten das Vorhandensein eines Centralcanals, ebenso wie einer Schichtung, während Carter**) die Schichtung ganz leugnet, das Vorhandensein eines Centralcanals aber in vielen Fällen annimmt. Nach Haeckel (181, I, p. 174) kommt aber Beides vor, ebenso wie bei den

*) (152) p. 167. Citat nach Haeckel.
**) Ann. and Mag (5) Vol. 3, p. 466.

meisten Kieselnadeln. Die grosse Feinheit des Centralfadens und Centralcanals, und dann die Thatsache, dass ihr Lichtbrechungsvermögen wenig von der dem Nadel selbst verschieden ist, mag wohl nach H. der Grund sein, dass die Structur der Kalkspicula nicht genauer bekannt war. Ich habe aber derzeit gezeigt (419), dass die Schichtung nicht so regelmässig ist, wie Haeckel angibt. Dass wirklich ein Centralcanal vorkommt, scheint mir, obwohl sehr wahrscheinlich, noch nicht für alle Fälle bewiesen. Nach Haeckel soll bei Drei- und Vierstrahlern der Centralfaden in der Mitte, d. h. da wo die Schenkel zusammenkommen, etwas verdickt sein.

Ueber die chemische Zusammensetzung siehe den Abschnitt Physiologie.

d. Die Spiculascheide.

In der Beschreibung seiner *Nardoa spongiosa* sagt Kölliker (222, p. 64), dass nach der Auflösung der Spicula durch Essigsäure zahlreiche, scharf begrenzte Lücken an der Stelle zu sehen waren. Er glaubt darin den „optischen Ausdruck einer selbständigen Scheide der Spicula" zu sehen. Wenn isolirte Spicula gelöst werden, so bleibt nach ihm keine Scheide zurück, und so fasst er sie als „eine selbständige Bildung" auf. Nach Haeckel kommen diese Spiculascheiden fast allgemein vor und zwar theils als äusserst dünne Häutchen, theils als ziemlich dicke doppeltcontourirte Futterale. Die dicksten Scheiden sollen eine Dicke von 1—1.5 μ erreichen. Sie sind „structurlos, hyalin, farblos, durchsichtig", und bestehen nach Haeckel aus der so oft erwähnten, ziemlich problematischen „verdichteten Sarcode". Lieberkühn behauptet (251 p. 736), die Substanz sei contractil; dies ist jedoch sicher nicht der Fall.

e. Die Kieselnadeln.

Wenn es auch bei den Kalkspicula bestritten wird, dass Centralcanal und Schichtung vorkommt, so gibt doch Jeder für die Kieselspicula Beides sicher zu. Aber doch nicht für alle. Kölliker theilt sogar die Spicula in zwei Gruppen – mit und ohne Centralcanal —, obwohl Haeckel meint, dass bei allen Nadeln Canäle vorhanden sein müssen.

Zum Studium des feineren Baues einer Kieselnadel eignen sich am besten grosse Tetractinelliden-Spicula oder die langen Schopfnadeln von *Hyalonema*. Jedoch ist fast immer Centralcanal und Schichtung auch an kleineren zu sehen. Max Schultze war der erste, der Querschliffe von Nadeln anfertigte und fand, dass bei *Hyalonema* die ineinander geschachtelten Kieselröhren wohl Kreise bilden, dass aber nicht alle den Centralcanal als Mittelpunkt haben. Er glaubt, dass „diese Ungleichheit der Schichtung mit der spiralen Drehung der Faden zusammenhängt". Wenn die Nadeln langsam geglüht werden, so treten die Schichten in der Regel deutlich als braune oder schwarze Streifen hervor; und auch

das ganze Lumen des Centralcanals erscheint braun. Man hat hieraus mit Recht auf das Vorhandensein von organischer Substanz geschlossen. Kölliker entdeckte den „Centralfaden", eine organische Masse, welche den Centralcanal füllt, indem er Spicula unter dem Mikroskop mit Flusssäure behandelte. Die Kieselsäure löst sich auf und der Faden bleibt zurück.

Von welcher grossen morphologischen Bedeutung der Centralcanal ist, beweisen die Untersuchungen von M. Schultze (373) und Kölliker (222), was auch die späteren Forscher, wie Schmidt, Zittel, F. E. Schulze u. A. zugegeben haben. Wir haben schon früher gesehen, dass es mehraxige Spicula gibt. In allen Spicula nun, wo überhaupt ein Centralcanal vorkommt, findet er sich in die Axen fortgesetzt, ja die Verästelungen werden durch die Anlagen des Centralfadens bedingt. Trotzdem die „Hyalonemen" von M. Schultze und auch Lovén's mehrfach erwähnte Arbeit (263) wichtige Fingerzeige gaben für das feinere Studium der Verästelungen des Centralcanales, so haben doch die Systematiker wenig Nutzen davon gezogen. Schultze fand in den grossen Stabnadeln des Schopfes von *Hyalonema*, dass bei einigen „der Axencanal durch einen kurzen ebenfalls sehr feinen Quercanal rechtwinklig gekreuzt" wird und dass gelegentlich „statt des einfachen Quercanales auch zwei unter rechtem Winkel sich kreuzende vorkommen können". Ferner sah er, dass die innersten Schichtungslinien an der Stelle ein wenig seitlich abweichen. Nun findet man, dass die peripherischen Schichten immer weniger abweichen. Die Folge davon ist, dass entweder, je nach der Länge der Queraxe, die äussersten Schichten ganz gerade verlaufen, das Spiculum also eine einfache Stabnadel scheint, oder aber eine stärkere oder weniger starke Anschwellungen besitzt. Zwischen derartigen Nadeln und den vollkommen ausgebildeten Sechsstrahlern kommen nun alle möglichen Uebergänge vor, und es lag also auf der Hand, in den ersterwähnten langen Schopfnadeln rudimentäre Sechsstrahler zu sehen. Und hiermit bewies Schultze auch die immer bestrittene Zusammengehörigkeit des Schwammes *Hyalonema* und des bekannten Nadelschopfes. (Taf. XXI, Figg. 26—28).

Einer sehr genauen Untersuchung unterwarf Claus (88) die Spicula von *Euplectella* und fand in den Schopfnadeln ebenfalls Andeutungen eines Axenkreuzes. Das Kreuz liegt hier aber nicht in der Mitte, sondern viel näher dem in Widerhaken endenden Theil. Aber auch die Enden des Centralfadens sind nicht gleich, denn während das eine Ende einfach spitz zuläuft, löst sich das andere kurze Ende pinselförmig auf (Taf. XXI, Fig. 25). Uebrigens sah auch Schultze derartige Pinsel bei *Hyalonema*. (Vergl. S. 163 und 178).

Ueber das Wachsthum der Spicula siehe Abschnitt Physiologie.

Nachdem wir nun die Hauptformen der Zellen resp. Fasern und die daraus entstandenen Gewebe behandelt haben, können wir übergehen zu den Zellencomplexen, welche nur an bestimmten Orten des Körpers vor-

kommen, m. a. W. wir können den Bau von gewissen Organen, sit venia verbo, studiren.

Schon früher habe ich darauf hingewiesen, dass die Schnittfläche eines Schwammes oft schon makroskopisch gewisse Differenzirungen zeigt, dass die innere Masse z. B. ganz anders aussieht als die Peripherie. Viele Autoren haben, wo der Unterschied sehr auffallend war, von einem Marke und einer Rinde gesprochen. Es sei hier aber ausdrücklich betont, dass, was man eine Rinde nennt, gar nicht homolog zu sein braucht mit den Gebilden von anderen Spongien, wo ein anderer Autor es so benannte. Ueberhaupt scheint dem Vorkommen einer Rinde keine grosse morphologische Bedeutung zuzukommen. Schmidt hat später seine früher gemachte Abtheilung der Rindenschwämme denn auch aufgegeben. Es liegt mir fern, an diesem Orte schon zu versuchen nur alle morphologisch gleichen Gebilde Rinde zu nennen, ebenso wenig wie es mir gelungen ist, dies für die Ausdrücke Oscula, Poren, Subdermal-Höhlen etc. durchzuführen. Ich nenne vorläufig alle diejenigen peripherischen Schichten, welche sich histologisch bedeutend von dem inneren Schwammkörper unterscheiden, Rinde oder Cortex, das Innere Mark und fange an mit der Behandlung vom

1. Bau der Rinde.

Deutlich ausgeprägte Rinden kommen vor bei *Chondrosia*, *Chondrilla*, *Corticium*, *Weberella*, *Polymastia*, *Oscalina*, *Tethya*, *Craniella* u. A., weniger deutlich bei *Stelletta*, *Geodia*, *Pachymatisma*, *Isops* u. A. Einmal enthält die Rinde eine grosse Menge contractile Fasern, ein anderes Mal nur Fibrillen oder auch diese können selbst sehr gering an Zahl sein, und die Rinde besteht dann hauptsächlich aus spindel- und sternförmigen Bindegewebszellen, meist aber mit reichlicher Zwischensubstanz, oder auch die Rinde enthält ein besonders stark entwickeltes, meist specifisches Skeletsystem, wie bei den *Geodidae* und bei vielen Kalkschwämmen. Bei den eigentlichen Hornschwämmen scheint eine Rinde nur bei *Aplysina* vorzukommen, wenn man da überhaupt davon reden kann. Schulze (377) hat von der Rinde von *Chondrosia reniformis* Ndo. eine treffende Schilderung gegeben, die es mir zweckmässig erscheint, in der Hauptsache hier wiederzugeben. Sie „besteht aus einem Fasergewebe, welches sich hinsichtlich des Baues dem faserigen Bindegewebe vergleichen lässt, wie es etwa in der Sclerotica der Säugethiere vorkommt.“ Die Fasern bestehen aus Bündeln feinster Fibrillen und besitzen einen Durchmesser von circa 0.002 (0.001 bis 0.005) Mm. Die Fasern selbst bilden auch wieder Bündel oder Platten, sind aber durch eine helle structurlose Masse von einander getrennt. „Während in den unteren und mittleren Partien der Rinde die Fasermassen in sich rechtwinklig kreuzenden alternirenden Schichten von ziemlich gleicher Dicke angeordnet sind und nur an deren Grenzflächen die Fasern häufig aus einer Schicht in die andere umbiegen, so tritt gegen

die Oberfläche hin ein mehr unregelmässiges Durchflechten der hier weniger breiten und auf dem Durchschnitte spindelförmigen oder selbst rundlichen Faserbündel ein." (Taf. XXIV, Fig. 2). Nach Schulze kommt an der äussersten Oberfläche eine circa 0.005 Mm. dicke Schicht von einer „sehr fein faserigen oder selbst völlig hyalin erscheinenden Substanz" vor. Wenn man bedenkt, dass Schulze damals kein äusseres Epithel bei *Chondrosia* finden konnte,*) so ist es immerhin möglich, dass diese „limitans externa" theilweise zum eigenthümlichen *Chondrosia*-Epithel gerechnet werden muss. Ausser den Fasern mit ihrer hellen Zwischensubstanz kommen „spindel- oder sternförmige Anhäufungen einer körnigen Substanz vor, mit einem kleinen ovalen, oft deutlich bläschenförmigen Kern in der Mitte, in welchem sich oft auch noch ein Kernkörperchen erkennen lässt." Schliesslich kommen, besonders in den peripherischen Theilen und längs den Canälen Pigmentzellen und die S. 186 erwähnten „knolligen Gebilde" vor. Bei *Chondrilla nucula* ist eine ähnliche, aber weniger stark entwickelte Rinde vorhanden. Die „Grenzlamelle" zeigt deutlicher Streifung, selbst Faserung, als dies bei *Chondrosia* der Fall. Die Fibrillen-Bündel (Fasern) sind weniger regelmässig angeordnet; es ist mehr eine „unregelmässige netzartige Durchflechtung vielfach anastomosirender Fasern verschiedener Dicke." Was die *Chondrilla*-Rinde aber direct von der der *Chondrosia* unterscheidet, ist der Besitz der Kieselkugeln, welche dicht unter der Oberfläche und neben den Canälen am häufigsten sind. (Taf. X, Fig. 2.)

Bei *Corticium candelabrum* besteht die Rinde**) aus einer ziemlich stark lichtbrechenden homogenen Zwischensubstanz mit „unregelmässig rundlichen oder auch hier und da in spitze Zipfel ausgezogenen scharf begrenzten Lücken, in deren jeder eine Zelle liegt" (385, p. 422). Diese Zelle sendet ihre Fortsätze in die „spitzen Zipfel", wo sie vorhanden, fort. Nach Schmidt und Kölliker sollen auch faserige Elemente in der Rinde von *Corticium* vorkommen; Schulze aber möchte dieselben auf Schrumpfungserscheinungen zurückführen. Specielle Pigmentzellen kommen hier nicht vor; doch fand Schulze in den peripherischen gewöhnlichen Zellen dunkle Pigmentkörnchen bei einer schwarzen Varietät von *C. candelabrum* O. S. Von Harttheilen kommen fast nur Kandelaber in der Rinde vor und zwar ziemlich regelmässig geordnet unter dem Epithel, an der Grenzfläche von Rinde und Mark und längs den Canälen. Einige wenige zerstreut in der Mitte der Rinde. Die Rinde von *Weberella, Polymastia* u. A. zeichnet sich durch reichlich entwickelte Zwischensubstanz aus mit prachtvollen

*) Bekanntlich hat Schulze später (380, p. 290) erwähnt, dass er auch bei *Chondrosia* ein äusseres Epithel gefunden hat. Ich kann ihm nur beistimmen. Mit Harmer's Methode (vergl. Mitth. Zool. Stat. Neapel. Bd. V, p. 445) habe ich deutliche Grenzlinien gesehen.

**) Schulze zieht es vor, statt von Rinde, lieber von „hyaliner Substanz" zu reden, im Gegensatz zu der „opaken Substanz" oder Mark. Vorläufig möchte ich die eingebürgerten Namen Rinde und Mark auch hier beibehalten.

stern- und spindelförmigen Zellen und ziemlich feinen Fasern (Taf. XXIV, Fig. 3). Bei *Craniella* sind die ans Mark grenzende Partien stark faserig und bilden die Faserschicht von Sollas („fibrous layer"). Es liegen da in radiärer Richtung die kleinen Stabnadeln. Nach der Peripherie hin aber werden die Fasern geringer, bis schliesslich eine ziemlich zarte Bindegewebsmasse, vom Epithel bedeckt, die äussere Hülle darstellt (vergl. 400, p. 154—155 und 421 c, p. 6). Etwas Aehnliches findet man bei den echten Stelletten. Bei *Tethya* können wir fünf Schichten unterscheiden. Erstens das von Deszö zuerst beobachtete Epithel. Darunter eine Schicht kleine Sternchen: drittens eine mehrschichtige Lage ziemlich runde, wahrscheinlich amöboide Zellen. Diese kommen zwar auch in tieferen Schichten vor, jedoch nicht zusammengehäuft. Viertens kommt eine Schicht, die sich durch mehrere feine Fasern, Spindel- und Sternzellen auszeichnet. In dieser Schicht fangen die grossen Sterne oder Kugelsterne an. Die letzte Schicht endlich ist stark faserig und voll Sterne; Intercellular-Substanz ist kaum vorhanden. Scharfe Grenzen existiren zwischen den Schichten selbstverständlich nicht. Wir können aber unmöglich allzuviel auf Einzelheiten eingehen. Nur möchte ich noch ein paar Worte über die Rinde von den Geodien sagen, wie sie uns besonders durch Sollas' Untersuchungen bekannt geworden ist. Bei *Pachymatisma Johnstonia* Bwk. besteht die Rinde aus fünf Schichten: 1. Einer sehr dünnen farblosen Membran*). 2. Der einschichtigen Stäbchenschicht („bacillar layer"), homolog mit der Sternchenschicht von anderen *Geodidae*. 3. Der von Bowerbank als „stratum of membranous structure and Sarcode destitute of gemmules" beschriebenen Schicht; diese variirt sehr in Dicke und soll zuweilen selbst fehlen können: sie besteht aus ovalen oder polygonalen, dünnwandigen Zellen, welche sehr wenig Plasma besitzen und entweder nahe zusammen liegen, oder durch eine homogene, gelegentlich auch fibrilläre Zwischensubstanz verbunden sind. 4. Der Kieselkugelschicht, die hier ähnlich gebaut ist wie bei anderen *Geodidae* (s. unten). 5. Der subcorticalen Schicht, ähnlich wie bei *G. Barretti*. Nach Sollas' genauer Beschreibung besteht die Rinde da nämlich auch aus fünf Schichten und zwar: 1. einer dünnen Membran, wahrscheinlich einem Product der zweiten Schicht, welche aus einer Lage Sternchen enthaltender Zellen besteht, 3. einem Gewebe, das sehr an Pflanzen-Parenchym erinnert, 4. einer mehrschichtigen Lage der bekannten Kugeln, zwischen denen viele Fasern und Zellen liegen. Es sollen alle Kugeln mittels dieser Fasern zusammenhalten, 5. einer Faserschicht ohne Skeletelemente. Der Contractilität wegen hat Sollas diese Schicht Muskelschicht („muscular layer") genannt. Wir haben schon früher die Gründe angegeben, warum es uns besser schien, noch nicht von Muskeln zu reden.

*) Cuticula. Aber oft sieht man deutliche Zellen.

2. Das Mark

zeigt in histiologischer Hinsicht viel weniger Variationen als die Rinde. Immer besteht es aus einer Grundsubstanz mit darin zerstreuten Zellen. Wir haben schon erwähnt, dass die Grundsubstanz oder Intercellular-Substanz, einmal reichlich, ein anderes Mal spärlich entwickelt, in der Regel zahlreiche Körnchen enthält. Nur sehr wenige Schwämme, wie die Kalkschwämme, *Spongelia*, *Velinea* u. A. scheinen frei davon zu sein. Im Marke können aber in sofern bedeutende Differenzirungen auftreten, als z. B. um die Eier Kapseln oder die Canäle begleitend Fasern etc. entstehen. Wir ziehen es aber vor, den Bau derartiger Kapseln etc. gesondert zu besprechen. (Vergl. Abschn. Ontogenie.)

3. Bau der Canäle.

Obwohl in der Regel die Canäle nur vom Epithel oder vielleicht unter Umständen von Endothel ausgekleidete Höhlungen des Schwammkörpers darstellen, so gibt es doch auf der anderen Seite Fälle, wo ein complicirterer Bau nachzuweisen ist. Zunächst treten oft an den Canalwänden, gerade unter dem Epithel, Fasern auf, und zwar kommen einmal Längsfasern, ein anderes Mal concentrische Fasern vor, oder auch Beides findet statt. Dass diese Fasern den Zweck haben, das Lumen der Canäle zu verändern, daran kann kaum gezweifelt werden. Schulze fand bei *Aplysina aërophoba* dieses System von concentrischen Fasern so ausgeprägt, dass an gewissen Stellen die Canäle geradezu zusammengeschnürt erschienen. Ich habe dieses Verhältniss bei manchen Spongien gefunden, kann aber an dieser Stelle nicht näher darauf eingehen. Während nun bei *Aplysina* noch keine ins Auge fallende Grenze zwischen den Canalfasern und dem übrigen Gewebe da ist, so gibt es doch andere Schwämme, z. B. *Weberella*, *Osculina* u. A., wo auf Schnitten schon makroskopische Unterschiede im Gewebe zu sehen sind. Man findet da nämlich jeden Canal von einer mehr opaken Masse umgeben, einer Scheide*), welche histologisch von dem Rest der Bindegewebsmassen verschieden ist. Bei *Thecophora* fand ich die concentrische Faserschicht mit den darauf sitzenden Cylinderepithelzellen so ausgeprägt, dass ich sogar von einer „eigenen Wand" der Canäle redete (421c, p. 17). Vergl. Taf. XXIV, Fig. 4. Wenn ich auch zugeben muss, dass dies in jenem Falle vielleicht Geschmackssache ist, so gibt es doch wohl Fälle, wo man nicht umhin kann, den Canälen eine *membrana propria* zuzuschreiben. Sehr oft lässt sich nämlich ein Canal als Schlauch herauspräpariren. Wir finden derartige mehr consistente und vom Grundgewebe differenzirte Canalwände z. B. bei den Geodien, bei *Ectyon* und vielen

*) Schulze nennt die die grösseren Canäle begleitende, faserige Bindegewebsschicht von *Chondrosia* Gefässscheide (l. c. p. 19) und fasst sie als Fortsetzung der Rinde auf. Dies kann man bei *Chondrosia* allerdings, aber es gilt nicht für alle Schwämme.

Anderen. Indessen diese complicirteren Verhältnisse kommen nur bei dem Hauptcanale vor. Bei *Dysidea callosa* Marsh. fand Marshall (273, p. 106), sogar halbmondförmige Klappen. Sehr oft aber kommen unregelmässig verlaufende Stränge vor, welche das Canallumen quer durchsetzen.

4. Bau der Chonae.

Ueber den morphologischen Werth der Chonae haben wir S. 126 gehandelt, und es bleibt uns hier nur der Bau in den Hauptzügen zu skizziren. Bei keiner Gruppe kommen die Chonae so ausgeprägt vor wie bei den *Geodidae*, obwohl bei gewissen Stelletten, bei *Craniella* u. A. die genannten Apparate doch keinesweges zweifelhaft sind. Wir können darum wohl eine *Geodia* als Typus nehmen. Entdeckt und zuerst beschrieben wurden sie von Bowerbank; Carter und Oscar Schmidt vermehrten unsere Kenntniss von ihnen, bis schliesslich erst vor kurzem Sollas eigentlich ein klares Bild davon gegeben hat. An gewissen Stellen ist die Rinde von *Geodia* durchbohrt zum Eintritt des Seewassers in die Canäle. Diese Durchbohrung (Porus) führt zu einem sanduhrförmigen Canal, weshalb Carter sie denn auch „hourglassshaped openings" nannte. Die nach aussen gekehrte Partie nennt Sollas *ecto-chona*, die kleinere nach innen gekehrte *endo chona*. Die Ecto-chona liegt in der Kugelschicht. Die Endo-chona liegt in der Faserschicht und steht mit den „subcorticalen Crypten" in Verbindung. Endo chona und Ecto-chona stehen mittels eines engen Canals in Communication. Dieser Canal ist nun ringsum mit contractilen Fasern umgeben, welche natürlich als Sphincter wirken. Dieses Princip des Chonae-Baus finden wir fast überall bei den *Geodidae*, freilich mit kleinen Modificationen. So kann z. B. die Endo-chona so klein werden, dass sie kaum nachzuweisen ist, wie bei *Pachymatisma Johnstonia* Bwk. Eine andere Modification finden wir bei *Craniella*, wo die Ecto-chona mit geräumigen Subdermalhöhlen in Verbindung steht. Ich glaube, die Räume zwischen „Porenhaut" und Anfang der Chona bei *Pachymatisma* (Taf. VII, Fig. 6) und *Cydonium* ebenfalls als Subdermalhöhlen auffassen zu können. Aber nicht nur bei den Einströmungsöffnungen, sondern auch an den Ausströmungsöffnungen kommen bei *Geodidae* dergleichen Sphincterapparate in den Chonae vor. Der histiologische Bau kommt aber, wie es scheint, mit dem des oben beschriebenen überein.

5. Bau der Subdermalhöhlen von *Dendrilla rosea* Ldf.

Wir haben bei der Besprechung des Canalsystems gesehen, dass bei vielen Schwämmen das Wasser, durch Poren eingedrungen, direct in ein System von sich verästelnden, eventuell auch zusammenfliessenden feinen Canälen kommt, die mit den Geisselkammern in Verbindung stehen. Aber wir haben auch gesehen, dass es Schwämme gibt, wo sich dicht unter der Oberfläche geräumige Lacunen befinden, die gewissermassen als

Reservoirs dienen. In der Regel sind diese Subdermalhöhlen einfache, von ectodermalem Epithel ausgekleidete Lacunen. Bei *Dendrilla rosea* Ldf. aber hat von Lendenfeld neulich einen ziemlich complicirten Bau gefunden, den wir erwähnen müssen. Zwischen den Enden der Hornfasern ist eine von ihm so genannte „Haut" ausgespannt. Zwischen der Haut und dem Schwammkörper selbst ist nun ein mit Wasser gefüllter Raum, die Subdermal-Höhle. Haut und Schwammkörper sind durch cylindrische oben und unten etwas verbreiterte Bindegewebsstränge mit einander verbunden (Taf. XXIV, Fig. 4). Die Haut verdünnt sich an mehreren Stellen sehr abrupt und bildet da siebartig perforirte sogen. „Porenhäutchen". Die cylinderförmigen Fortsätze des Schwammkörpers sowie die Haut und die Porenhäutchen bestehen alle aus einer vom Epithel bedeckten Bindegewebsmasse. Die Epithelzellen der Haut, resp. des Häutchens tragen alle eine Geissel, mit Ausnahme der am Porenrand sich befindenden. Diese sind, etwa zehn pro Porus, viel dicker und entbehren der Geissel. Lendenfeld meint, dass diese Modification mit dem Schliessen der Poren in Correlation steht. Die Haut enthält ausser den gewöhnlichen Bindegewebszellen noch grosse, amöboïde Wanderzellen (vergl. Abschn. Physiologie) und, gerade unter dem oberen und seitlichen Epithel, die schon erwähnten Drüsenzellen.

Der feinere Bau der Eikapsel, Samenhüllen etc. wird mit dem der Eier und Spermatozoïden in dem Abschnitt über Embryologie behandelt werden.

C. Systematik.

Es schien mir aus praktischen Gründen wünschenswerth, möglichst rasch eine Uebersicht der Systematik der Schwämme zu geben. Jedoch musste unbedingt die Anatomie und Histologie vorhergehen. Vielleicht in keiner Gruppe ist die Systematik noch so verwirrt, die Synonymie so ausgeprägt und sind die existirenden Systeme so wenig natürlich und leider auch so unbequem zum Bestimmen, wie bei den Porifera. Ich habe die bedeutendsten existirenden Systeme einer eingehenden Kritik unterworfen und glaube, dass wohl kein Spongiologe mit einem derselben zufrieden ist. Zweifelsohne ist das Schmidt-Zittel'sche am besten, jedoch auch dieses reicht nicht aus. Das von mir weiter unten aufgestellte ist ebenfalls weit entfernt davon, der Natur zu entsprechen. Vor der Hand gibt es noch viel zu viel grosse Abtheilungen, von denen wir kaum etwas mehr als gewisse Skeletbildungen kennen, als dass wir in den nächsten Jahren an ein wirklich befriedigendes System denken könnten. Obwohl gewiss Niemand so sehr von den Fehlern meines Systems überzeugt sein wird, wie ich selbst, so veröffentliche ich es nothgedrungen doch, hoffe aber in nicht allzulanger Frist etwas Besseres zu liefern. Die Monographie der Neapeler Schwämme, auf die ich zur Zeit meine Kräfte hauptsächlich verwende, wird hoffentlich mehr bieten. Allzugrosse Veränderungen kann ich aber hier an dieser Stelle nicht vornehmen; auch ist ein Handbuch, das den Stand der Wissenschaft wiedergeben soll, meiner Ansicht nach nicht der Ort dazu, eingreifende Veränderungen vorzuschlagen, da sie nicht genügend begründet werden können. In den folgenden Zeilen bezwecke ich 1. das Bestehende zu kritisiren, 2. davon möglichst viel zu behalten und 3. einigermassen Ordnung in die Sache zu bringen, damit man bequemer arbeiten kann.

I. Historisches. Kritik der bekanntesten Systeme.

Aristoteles kannte wahrscheinlich nur den Badeschwamm oder wenigstens nur damit verwandte Spongiden, und hat sie muthmasslich zu den Thieren gerechnet (vergl. S. 16). Bélon (19*) errichtete ein neues Reich für die Schwämme und einige andere Formen, ein Reich zwischen dem Pflanzen- und Thierreich. Was bei Aristoteles und seinen Nachfolgern bis auf Gesner (147) *Tethya* heisst, hat mit unserem Schwamm *Tethya*

nichts zu thun. Ich habe früher schon gesagt, dass was Gesner so nennt, theilweise wohl *Tethya* sein kann (vergl. S. 19); nachher (147*) hat derselbe Autor einen *Suberites*-artigen Schwamm beschrieben. Imperato aber (200) war der Erste, der zahlreiche neue Arten an dem Golf von Neapel beschrieb und abbildete. Vergl. S. 19—20.

Aldrovandi beschrieb ebenfalls verschiedene Formen. Neu darunter ist die Erwähnung eines Schwammes, den wir jetzt *Suberites domuncula* (Olivi) O. S. nennen. Ray (338) erwähnte 8 Species von *Spongia* (1 neu) und 9 von *Alcyonium*. Plukenet (338) beschrieb zum ersten Male einen Süsswasserschwamm. Seine Meeres-Schwämme kann ich noch nicht identificiren. Tournefort (410) beschrieb 16 Species von *Spongia* und 12 von *Alcyonium*. Da keine von den neuen Arten zu erkennen ist und nur Eine Abbildung gegeben wird, so werde ich es unterlassen, alle Arten hier aufzuzählen. Plukenet (328) erwähnte nochmals 10 Species von *Spongia*, die ebenfalls nicht wiederzuerkennen sind. Sloane erwähnt (395 pp. 6, 7) 6 Arten von *Spongia* aus Jamaica, welche er theilweise mit den von früheren Autoren beschriebenen indentificiren zu können meinte. Die neuen sind nicht wiederzuerkennen.

Wichtiger für die Systematik ist die Arbeit von de Marsigli (274). Obwohl keine Species mit Sicherheit zu identificiren sind, so kann man einige doch mit Wahrscheinlichkeit unterbringen. (Vergl. System.)

Bis hierher hatte man sich damit begnügt, eine Aufzählung von Arten zu geben. Der Erste aber, der eine systematische Eintheilung der Schwämme versuchte, ist Donati (101), der Entdecker der Spicula. In Betreff seines Systemes kann ich auf S. 24 verweisen, wo ich es in extenso gegeben habe. Seine Nachfolger, Rumphius (351), Seba (390), Pallas (313), Linné (262), Müller (293), Fabricius (133), Esper (128), und viele Andere haben alle für ihre Zeit wichtige systematische Beiträge geliefert, jedoch sind es lediglich Beschreibungen ohne Versuche zur Gruppirung. Einen kleinen Fortschritt sehen wir dann bei Lamarck (228), jedoch auch er hat die nähere Zusammengehörigkeit von *Spongia*, *Alcyonium*, *Tethia* etc., die wir bereits bei Gesner finden, nicht richtig erkannt. Wohl werden Alle zu den „Polypen" gerechnet, aber wie man sehen wird, zusammen mit vielen ganz heterogenen Sachen. Die Wirbellosen werden bekanntlich von Lamarck in zwei Gruppen getheilt: „Animaux apathiques" und „Animaux sensibles". Zu den ersten rechnet er vier Klassen: „1. Infusoires, 2. Polypes, 3. Radiaires, 4. Vers". Wir haben es hier nur mit den „Polypen" zu thun, welche folgendermassen eingetheilt werden:

Ordre I. Polypes ciliés.
Sect. I. Vibratiles.
Sect. II. Rotifères.
Ordre II. Polypes nus.
Ordre III. Polypes à polypier.

Div. I. Polypiers ou fourreaux d'une seule substance.
1. P. fluviatiles).
2. P. vaginiformes.
3. P. à réseau.
4. P. foraminés.
5. P. lamellifères.
Div. II. Polypiers de deux substances séparées, très-distinctes.
6. P. corticifères.
*7. P. empâtés.
Ordre IV. Polypes flottants.

Zu den „Polypiers fluviatiles" gehört von Schwämmen nur *Spongilla*, während alle anderen Schwämme zu den „P. empâtés" gestellt werden. Diese 7. Abtheilung zerfällt nun in „P. subphytoides" und „P. polymorphes", welche letztere ungefähr dem entspricht, was wir jetzt Porifera nennen. Sie umfasst die vier Gattungen *Spongia, Tethia, Geodia* und *Alcyonium*.**) Das ziemlich reichhaltige Genus *Spongia* wird in 7 kleinere Gruppen, sagen wir Subgenera eingetheilt:

„1. Masses sessiles, simples ou lobées, soit recouvrantes, soit enveloppantes.
2. Masses subpédiculées ou rétrécies à leur base, simples ou lobées.
3. Masses pédiculées, aplaties ou flabelliformes, simples ou lobées.
4. Masses concaves, évasées, cratériformes ou infundibuliformes.
5. Masses tubuleuses ou fistuleuses, non évasées.
6. Masses foliacées ou divisées en lobes aplatis foliiformes.
7. Masses rameuses, phytoïdes ou dendroïdes."

Lamouroux (235) adoptirte dann Lamarck's System. In den späteren Arbeiten werden stets mehrere Formen beschrieben und abgebildet und Lamarck's Haupteintheilungen meistentheils acceptirt. Montagu (291), de Blainville (27), Lamouroux (237), Goldfuss (149) u. A. bereicherten die Artenzahl von recenten sowohl wie von fossilen Formen. Mit Nardo (300) kommen wir insofern weiter, als nun die Klasse der Spongien in drei Ordnungen getheilt wird. Sein System ist folgendes.

Ordre I. „Spongiae fulcimentis naturae corneae, veluti systematis cutanei productis comburentibus eorumdemque odorem emittentibus." Drei Genera: *Spongia*, *Ircinia* (= *Hircinia* 1834) und *Aplysia* (= *Aplysina* 1834, und in 2 Subgenera *Spongelia* und *A.* aufgelöst).

Ordre II. „Spongiaria fulcimentis naturae siliceae aculeiformibus, aut granulosis et substantiae animalis ope vario modo coalitis. Si frustulum combustioni submittatur albescit, nec effervescit acido." Sieben Genera: *Grantia, Raspelia, Donatia, Rayneria, Esperia, Suberites, Litamena* und *Lyncuria*.

*) Zu den mit * versehenen Gruppen gehören Poriferen.

**) Die 2. Ausgabe hat Milne-Edwards um Vieles bereichert: auch sind die fossilen Genera da eingeschaltet.

Ordre III. „Spongiaria fulcimentis naturae calcareae vel?, aculeiformibus aut trunculiformibus, stelliformibus, granulosis et substantiae animalis ope vario modo aggregatis. — Si frustulum combustioni submittatur, albescit, formam retinet, effervescit acido.“ Zwei Genera: *Strangia* und *Vioa*. Diese haben indessen mit Kalkschwämmen nichts zu thun; es sind überhaupt keine Schwämme, und so hat Nardo denn auch später (301) diese Namen anderen Objecten, nämlich echten Schwämmen gegeben. Die Unterscheidung in drei Gruppen, Hornschwämme, Kieselschwämme, Kalkschwämme, hatte schon der scharfsinnige Grant gemacht. Aber dies war Nardo natürlich unbekannt, obwohl die Resultate schon sieben oder acht Jahre publicirt waren. Der Fund von Spongien, wo Hornmasse und Kieselnadeln zusammen vorkamen (worauf, so viel ich weiss, zuerst Milne-Edwards in Lamarck's Animaux sans vertèbres, Ed. II hinwies, und später Bowerbank [35] als auf etwas Neues nochmals), machte eine neue Gruppe erwünscht. Hogg schlug*) denn auch folgendes System vor:

Div. 1. *Spongiae subcorneae.* „Having fibres of a somewhat horny substance without any spicula.“

Div. 2. *S. subcorneo-siliceae.* „Fibres composed of a somewhat horny substance with numerous siliceous spicula.“

Div. 3. *S. subcartilagineo-calcariae.* „Fibres of a somewhat cartilaginous substance, with the spicula calcareous, or consisting of carbonate of lime.“

Div. 4. *S. subcartilagineo-siliceae.* „Fibres composed of a somewhat cartilaginous substance, with siliceous spicula.“

Div. 5. *S. subereo-siliceae.* „Fibres of a corky substance, with long siliceous spicula.“

Hogg kannte offenbar Nardo's ursprüngliche Eintheilung nicht. Dieser hatte nun aber sein System ebenfalls modificirt und zwar folgendermassen:

Fam. 1. Corneo-spongia.
Fam. 2. Silico-spongia.
Fam. 3. Calci-spongia.
Fam. 4. Corneo-silici-spongia.
Fam. 5. Corneo-calci-spongia.

Hiervon erschien 1849 eine Uebersetzung in den „Annals“, worüber Hogg nun seinerseits wegen der grossen Aehnlichkeit mit seinem System etwas empfindlich ist. Wenn Beide ihre 5. Abtheilung weggelassen hätten, so wären die Systeme noch so schlecht nicht.

Bis zum Jahre 1862 kam man nicht viel weiter; dann aber traten zugleich zwei grosse Kräfte, Bowerbank, schon spongiologisch bekannt,

*) Hogg, Remarks on the Horny Sponges, with proposed divisions of the Order *Spongiae*. Ann. and Mag. VIII, 1842, p. 3.

und Oscar Schmidt, auf. Wir müssen die von ihnen aufgestellten Systeme etwas genauer besprechen.

Das System von J. S. Bowerbank.*)

Bowerbank adoptirte (47) Grant's Eintheilung der *Porifera* (welchen Namen er behalten zu wollen erklärt, indessen in seiner „Monographie" die Schwämme „*Spongiadae*" nennt), glaubt aber andere Namen für die drei Ordnungen wählen zu müssen, nämlich *Calcarea, Silicea* und *Keratosa*. Die Merkmale der Familien oder Gruppen von Gattungen werden dem Baue des Skelettes entnommen.

Dieses einseitige Verfahren führt ihn zu folgendem Systeme:

I. Calcarea. „Sponges the skeletons of which have as an earthy base carbonate of lime."

Dunstervillia, Grantia, Leucosolenia, Leuconia, Leucogypsia.

II. Silicea. „Sponges in which the earthy base consists of siliceous matter."

1. „Spiculo-radiate skeletons."
   Geodia, Pachymatisma, Ecionemia, Alcyoncellum, Polymastia, Halyphysema, Ciocalypta, Tethea, Halichondria, Dictyocylindrus, Phakellia, Microciona, Hymeraphia, Hymedesmia.
2. „Spiculo-membranous skeletons."
   Hymeniacidon.
3. „Spiculo-reticulate skeletons."
   Halichondria, Hyalonema, Isodictya, Spongilla.
4. „Spiculo-fibrous skeletons."
   Desmacidon, Raphyrus.
5. „Compound reticulate skeletons."
   Diplodemia.
6. „Solid siliceo-fibrous skeletons."
   Dactylocalyx.
7. „Canaliculated siliceo-fibrous skeletons."
   Farrea.

III. Keratosa. „Sponges in which the essential base of the skeleton consists of keratose fibrous matter."

1. „Solid non-spiculate kerato-fibrous skeletons."
   Spongia, Spongionella.
2. „Solid semispiculate kerato-fibrous skeletons."
   Halispongia.
3. „Solid entirely spiculate kerato-fibrous skeletons."
   Chalina.

*) In den folgenden Zeilen werden die Systeme in der Weise aufgeführt, wie sie nach verschiedenen Hinzufügungen und Modificationen endgültig vorliegen.

4. „Simple fistulo-fibrous skeletons.“
   Verongia.
5. „Compound fistulo-fibrous skeletons.“
   Aulisk ia.
6. „Regular semi-areno-fibrous skeletons.“
   Stematumenia.
7. „Irregular and entirely areno-fibrous skeletons.“
   Dysidea.

Da es von den „*Silicea*“ zu den „*Keratosa*“ zahlreiche Uebergänge gibt, (wie z. B. einerseits *Desmacidon* und *Clathria* sehr starke Hornfaser besitzen kann, und es andererseits *Chalinae* gibt, welche kaum eine Spur davon zeigen, also einmal die Hornsubstanz bei den „*Silicea*“ wirklich in den Vordergrund tritt, und bei „*Keratosa*“ Hornsubstanz oft spärlich entwickelt ist) was bei den *Calcarea* nicht der Fall ist, so sind die Abtheilungen auch nicht gleichwerthig, und schon deshalb aufzugeben. Es bleibt uns also übrig, die Gattungs-Gruppirung zu prüfen. Es ist richtig, dass man im Skelete Merkmale dafür zu suchen hat, doch nicht in dem Sinne, wie Bowerbank es thut, und auch nicht allein darin. Wollen wir doch so viel wie möglich im Systeme den Ausdruck der genealogischen, auf Abstammung gegründeten Verwandtschaft haben;*) und dies leistet Bowerbank's System ganz gewiss nicht; es ist von einer natürlichen Classification weit entfernt! Man wird zugeben müssen, dass *Geodia, Phakellia* und *Polymastia* einander bei weitem nicht so nahe stehen, wie *Hyalonema* und *Farrea.* Und doch werden die ersten Gattungen zu einer Unterordnung zusammengestellt, und steht *Hyalonema* (mit *Isodictya, Spongilla* und *Halichondria*) weit von *Farrea.* Mag auch die Anordnung der Spicula vielleicht brauchbare Merkmale für die Species oder höchstens Genera abgeben, so scheint uns doch das Verfahren, die sämmtlichen *Silicea* in Unterordnungen zu theilen, gänzlich verfehlt zu sein und müssen wir also Bowerbank's Eintheilung unbedingt fallen lassen.

Oscar Schmidt (359) hat sich die Mühe gegeben, — und er konnte es besser als irgend einer, denn er hat in London die Originale gesehen — die Bowerbank'schen Gattungen einer scharfen Kritik zu unterziehen. Wir können nicht umhin, diese Gattungen der Reihe nach durchzunehmen und zu prüfen.

*1. **Grantia****) Fleming. Nachdem besonders Poléjaeff (329b) gezeigt hat, dass Haeckel's System nicht zu retten ist, so können wir mit ihm ruhig Fleming's Gattungsnamen beibehalten.

---

*) Claus, Zoologie, pag. 92.

**) (47) I, pag. 162. Ein * vor den Namen bedeutet, dass der Namen in unser System, ein †, dass er als unsicher in einen der Anhänge aufgenommen ist. Nur von den vom Autor aufgestellten Genera werden die Diagnosen hier gegeben.

*2. **Leucosolenia.***) „Fistular. Formed of a single layer of triradiate and other spicula, surrounding a large central cloaca, which extends into all parts of the sponge.“ Diese Gattung umfasst die Asconen Haeckel's und kann nach Poléjaeff's (329 b) letzten Untersuchungen beibehalten werden.

*3 **Leuconia.****) „Furnished with cloacae, one or more. Parietes of sponge formed of a mass of irregularly disposed interstitial membranes, and triradiate and other spicula; permeated by sinuous excurrent canales, the oscula of which are irregularly disposed over the surfaces of the cloacae.“ Den von Grant aufgestellten Namen benutzte Bowerbank in einem etwas modificirten Sinne; offenbar gehört es zu Haeckel's Leuconen. Typisch nennt Bowerbank *Leuconia nivea*, einen alle drei Arten von Nadeln besitzenden Kalkschwamm. Auch dieser Name kann nach Poléjaeff (329 b) bleiben.

4. **Leucogypsia.*****) „Massive, without cloacae; formed of irregularly disposed membranous tissues and spicula. Oscula at the external surface.“ Schmidt und Haeckel glauben Beide dieses Genus entbehren zu können, wie es denn auch Poléjaeff (329 b) nicht aufnimmt.

*5. **Geodia.**†) Lamarck.

*6. **Pachymatisma.**††) „Skeleton composed near the external surface occasionally of short fasciculi of siliceous spicula, disposed in lines at about right angles to the surface of the sponge. Central portion of the sponge unsymetrical. Dermis crustular, furnished abundantly with closely packed ovaria. Ovaria siliceous, formed of cuneiform spicula, firmly cemented together in lines radiating from the centre of the ovaria. Pores furnished with oesophageal tubes, terminating in the distal extremity of each intermarginal cavity. Intermarginal cavities symmetrical, subcylindrical, with a pyloric valve at the proximal end of each.“ Nach Schmidt und Sollas kann auch dieser Gattungs Name beibehalten werden.

*7. **Ecionemia.**†††) „Having a strong axial column or centre of closely packed siliceous spicula disposed in lines parallel to the long axis of the sponge, from which axial column or centre a peripheral system of spicula radiates at about right angles. Distal ends of the radii furnished more or less with ternate connecting spicula, the radii of which are disposed immediately beneath the dermal membrane.“ Schmidt identificirt diese Gattung mit seiner 1862 aufgestellten *Stelletta*. Zwischen dem zuerst beschriebenen Schwamme *Stelletta Grubii* von Schmidt und *Ecionemia ponderosa* von Bowerbank scheinen mir auf später anzuführende Gründe hin doch wohl generische Unterschiede zu bestehen.

*) (47) I, pag. 164.
**) (47) I, pag. 164.
***) (47) I, pag. 165.
†) (47) I, pagg. 167, 168.
††) l. c. pagg. 171, 172.
†††) l. c. pag. 173.

8. **Alcyoncellum.***) „Sponge fistulate; fistula single, elongate, without a massive base. Skeleton: primary fasciculi radiating from the base in parallel straight or slightly spical lines; secondary fasciculi at right angles to the primary ones. Oscula congregated, with or without a marginal boundary to their area.“ Bowerbank fasst dieses Genus in dem Sinne wie es Quoy et Gaimard wollten. Haeckel hat aber gezeigt (181, I, pag. 55), dass das *Alcyoncellum* der genannten Autoren und das von Blainville ganz verschiedene Thiere sind, obwohl Quoy et Gaimard Blainville's Diagnose einfach copirt haben! Bowerbank's *A.* muss also fallen.

*9. **Polymastia.****). „Skeleton. Basal mass. Central portion consisting of a plexus of contorted anastomosing fasciculi, resolving themselves near the surface into short straight bundles disposed at nearly right angles to the surface. Oscula congregated, elevated on numerous long fistulae. Fistulae composed of numerous parallel fasciculi, radiating from the base to the apex of each in straight or slightly spiral lines.“ Zu dieser wohl characterisirten Gattung bringt Schmidt mit vollem Recht *Suberites appendiculatus* Bals. Criv. Da es gerathen ist, diesen *Suberites* in ein besonderes Genus zu bringen, so ist Bowerbank's Name auch völlig berechtigt.

†10 **Halyphysema.*****) „Constisting of a hollow basal mass, from which emanates a single cloacal fistula. Skeleton. Spicula of the base disposed irregularly; spicula of the fistula disposed principally in lines parallel to the long axis of the sponge, without fasciculation.“ Ueber diesen zweifelhaften Schwamm siehe im Anhang zum Systeme.

†11. **Ciocalypta.**†) „Skeleton. Composed of numerous closed columns, each consisting of a central axis of compact, irregularly, elongated, reticulated structure, from the surface of which radiate at about right angles, numerous short simple cylindrical pedicels, or stout fasciculi of closely packed spicula; the distal ends of each pedestal separating and radiating in numerous curved lines which spread over the inner surface of the dermal membrane, separating and sustaining it at all parts at a considerable distance from the central axis of the skeleton.“ Schmidt hat (363) *Cioc. penicillus* als eine *Axinella* gedeutet. Mir scheint aber die eigenthümliche, schirmartig auseinandergehende Lagerung der Spicula, wie besonders *C. Lieci* sie hat, das Recht zu geben, die beiden Gattungen auseinander zu halten. Ob man überhaupt *C.* in die Nähe von *Axinella* stellen soll, ist mir auch noch zweifelhaft. Ich gestehe, dass ich keine rechte Vorstellung von dem Baue von *Ciocalypta* habe. Es liegt aber darum kein directer Grund vor, das Genus zu verwerfen.

(*)12. **Tethea.**††) = *Tethya.* Lamarck.

---

*) l. c. pagg. 174—177.
**) l. c. pagg. 177, 178.
***) l. c. pag. 179.
†) l. c. pagg. 179—181.
††) l. c. pagg. 181—184

13. **Halichemia.***) „Skeleton formed of a single superior stratum of spicula radiating from the centre to the circumference of the sponge at about its middle, and of an inferior stratum of spicula distributed without order.“ Ich habe meine Gründe dafür angegeben (421 c), dieses Genus mit *Polymastia* zu identificiren.

14. **Dictyocylindrus.****) „Skeleton. Without fibre. Composed of a loosely compacted columnar axis of spicula, disposed principally in the direction of the line of the axial column, from which a peripheral system of long single or fasciculated defensive spicula radiate at right angles to the axial column.“ Nach Schmidt stimmen einige Species von *Dictyocylindrus* mit *Raspelia* Nardo (= *Raspailia* O. S.), andere mit seiner *Axinella* überein. Bowerbank's Type war *D. hispidus*, nach Schmidt eine *Raspailia*. In diesem Falle muss also *Dictyocylindrus* der *Raspailia*, oder *Raspelia*, wenn man sie so schreiben will, weichen. *D. rugosus* wurde erst 1866 von Bowerbank diagnosticirt und 1874 abgebildet; hiermit hat er den Begriff *Dictyocylindrus* ausgedehnt, denn der genannte Schwamm stimmt mit Schmidt's *Axinella* überein. *Axinella* ist von 1862, also auch älter als *Dictyocylindrus* in der modificirten Form; Bowerbank's Name kann also keinen Anspruch darauf machen, sich einzubürgern.

*15. **Phakellia.*****) „Skeleton. Composed of a multitude of primary cylindrical axes, radiating from a common base and ramifying continuously, from which emanate at about right angles to the axes a secondary series of ramuli, which ramify continuously as they progress towards the surface, but never appear to anastomose.“ Oscar Schmidt hat diese Gattung adoptirt und nennt sie eine *Axinella* „mit netzförmig verzweigten Axengebilden.“ Aus Schmidt's Abbildung (359, Fig. 16) folgt, dass die Fasern doch anastomosiren können; offenbar legte er also wenig Gewicht auf Bowerbank's Angabe, dass dies niemals der Fall sei.

16. **Microciona.**†) „Skeleton. A common basal membrane, whence spring at or about right angles to its plane numerous separate columns of spicula intermixed with keratode, furnished externally with spicula which radiate from the columns at various angles towards the dermal surface of the sponge.“ Schmidt identificirt *Microciona* mit seiner *Scopalina*, verwirft Bowerbank's Namen und behält seine *Scopalina* bei, ein Verfahren, das niemals ohne Weiteres zu billigen ist, da *Microciona* von 1862 datirt, also 6 Jahre älter ist. Ich habe beide Namen verworfen, weil die hierher gehörigen Spongien als Uebergänge von *Myxilla* zu *Desmacidon* in meine Gattung *Amphilectus* gehören. Wenn auch zugegeben werden muss, dass *Amphilectus* auf schwachen Füssen steht, und spätere Untersucher es ohne Zweifel aufgeben müssen, so scheint es mir doch

*) l. c. pag. 184.
**) l. c. pagg. 185, 186.
***) l. c. pagg. 186, 187.
†) l. c. pag. 188.

unmöglich *Microciona* als Gattungsnamen beizubehalten, da sie sehr verschiedene Species enthält und im Uebrigen ganz und gar unvollständig diagnosticirt ist. Selbst von den eigenthümlichen Ankerchen ist, wie man sieht, bei Bowerbank noch keine Rede.

†17. **Hymeraphia.***) „Skeleton. A single basal membrane, whence spring numerous large separate spicula, which pass through the entire thickness of the sarcodous stratum to, or beyond the dermal surface of the sponge." *Hymeraphia* und *Microciona* können nach Schmidt nicht von einander getrennt werden; und gewiss, wenn man die Diagnosen vergleicht, so ist *H.* im Wesentlichen nur eine Varietät von *M.* Wenn man aber die beiden Typen *M. atrosanguinea* und *H. stellifera* vergleicht, so leuchtet es ein, dass beide wirklich verschieden sind. Man muss dann aber die Diagnose etwas verändern, und besonders wegen der eigenthümlichen Kieselkörper**) das Genus beibehalten. Es fallen dann aber einige von Bowerbank beschriebene *Hymeraphiae* weg.

18. **Hymedesmia.****) „Skeleton. A common basal membrane sustaining a thin stratum of disjoined fasciculi of spicula." Schmidt hat 1862 vorgeschlagen, den Namen *Hymedesmia* für Schwämme zu behalten, welche von *Myxilla* nur durch ihre nicht-ästige Natur unterschieden sind. Mir scheint dies kaum ausführbar; so hat denn auch Schmidt selbst 1870 *Hymedesmia Zetlandica* eine *Myxilla* genannt. Auch hier stehen wir wieder vor dem Falle, dass die ursprüngliche Diagnose absolut nicht ausreicht, selbst gar kein characteristisches Merkmal enthält. Muss man nun aber, angenommen, *H. zetlandica* sei eine *Myxilla* im Sinne Schmidt's, *Hymedesmia* als Gattungs-Namen beibehalten? Dazu kommt, dass Bowerbank ganz verschiedene Spongien unter *Hymedesmia* bringt. Alles schwankt hier; keine Sicherheit ist aus den Beschreibungen zu gewinnen. *Myxilla* ist ziemlich wohl characterisirt; es scheint uns praktisch, damit möglichst wenig neue Verwirrungen durch nothwendige Umtaufungen entstehen, dass *Hymedesmia* aufgegeben und *Myxilla* vorläufig beibehalten wird.

19. **Hymeniacidon.*****) „Skeleton without fibre, spicula without order, imbedded in irregularly disposed membranous structure." *Hymeniacidon* hat gar kein Recht auf fernere Existenz. Es enthält eine Menge der verschiedenartigsten Schwämme; diese können nahezu alle auf *Reniera* (Ndo.), *Suberites* (Ndo.) und *Esperia* (Ndo.) zurückgeführt werden, auf Genera also, welche der Priorität wegen bleiben müssen. „Wenn Bowerbank endlich angiebt, er habe bei *Halisarca Dujardini* Nadeln gefunden, also sei diese Gattung einzuziehen und mit *Hymeniacidon* zu vereinigen, so ist," sagt Schmidt, „in der Bestimmung der vermeintlichen *Halisarca Dujardini* ein entschiedener Irrthum untergelaufen. Das Bowerbank'sche

*) l. c. pag. 189.

**) Bowerbank nennt diese Spicula (l. c. I, pag. 233) „clavato-attenuato-cylindrical, apex stellately spinous".

***) l. c. pag. 191, 192.

Präparat dieses sogenannten Schwammes zeigt allerdings glatte und knotige Nadeln, ist aber eben deshalb nicht *Halisarca*.“*)

*20. **Halichondria.** **) Fleming.

*21. **Hyalonema.** ***) Gray.

22. **Isodictya.** †) „Skeleton without fibre; composed of a symmetrical network of spicula; the primary lines of the skeleton passing from the base or centre to the surface, and the secondary lines disposed at about right angles to the primary ones. Propagation by internal, membranaceous, aspiculous gemmules.“ Als Typen nennt Bowerbank *I. palmata* und *Normani*; beide sind Desmacidinen im Sinne Schmidt's. Wenn wir sehen, wie B. später die erste Spongie genau beschrieben und abgebildet hat, so fällt schon auf, dass die Type selbst ganz und gar nicht mit der Diagnose stimmt. *I. palmata* hat offenbar sehr deutliche „keratode-fibre“. Wenn wir nun ferner sehen, dass zu *I.* grösstentheils Reniera-artige Geschöpfe gebracht werden, und endlich lesen, dass B. in der Beschreibung (p. 198) noch eine dritte Type *I. infundibuliformis* erwähnt,††) so leuchtet es wohl ein, dass B. selbst keine klare Idee vom Genus *Isodyctia* hat. Es ist wieder ein Sammelgenus, das sehr heterogene Gebilde enthält und schon deswegen verdient aufgelöst zu werden. Die erste Type, dies kommt noch dazu, ist ganz bequem in das gleich zu erwähnende Genus *Desmacidon* einzureihen.†††) *Isodictya* fällt also weg.

*23. **Spongilla.***†)

*24. **Desmacidon.***††) „Skeleton fibrous, irregularly reticulated. Fibres composed entirely of spicula arranged in accordance with the axis of the fibre, cemented together and thinly coated with keratose.“ Als Type nennt Bowerbank *D. fruticosa*, welchen Namen ich in meiner Arbeit über die Desmacidinen beibehalten habe. Auch hier ist aber der ursprünglichen Diagnose etwas hinzuzufügen. Schmidt scheint Unrecht zu haben, wenn er *Desmacidon* der *Esperia* Ndo. gleichsetzt, denn nicht *D. aegagropila*, sondern, wie gesagt, *D. fruticosa* war die ursprüngliche Type.

*25. **Raphyrus.** *†††) „Skeleton fibrous, but not horny. Fibre composed of a dense mass of siliceous spicula mixed together without order.“ Nach Schmidt ist *Raphyrus* identisch mit seiner *Papillina*, was mir aber noch nicht bewiesen scheint.

†26. **Diplodemia.** §) „Skeleton fibrous. Fibres keratose, hetro-

*) (359), pag. 16.
**) l. c. pag. 195.
***) l. c. pagg. 195—197.
†) l. c. pagg. 197—199.
††) „*I. infundibuliformis* is perhaps the most perfect type of the genus.“
†††) Vergl. (418) pagg. 133 und 134.
*†) l. c. pag. 190.
†) l. c. pag. 200.
††) l. c. pag. 201.
§) l. c. pagg. 202—203.

spiculous; combined with a secondary skeleton of irregular network of spicula; rete unispiculate, rarely bispiculate. Ovaries membranous and spiculous." Nach Schmidt (363, pag. 77), ist dies ein „Bruchstück einer Chalinee". Bowerbank's Abbildung (Monogr. Vol. III, Taf. LXX, Figg. 12—14) hilft noch nicht, Genaueres hervorzubringen. Vorläufig kann der Schwamm (es ist nur eine Species bekannt) nicht in unser System eingereiht werden (vergl. Anhang).

*27. **Dactylocalyx.***) Stutchbury.

*28. **Farrea.** „Skeleton silicco-fibrous. Fibres canaliculated, canals continuous. Rete symmetrical; interstices rectangulated (Diagn. in Proc. Zool. Soc. 1869, p. 76). Ist von den meisten Autoren behalten worden.

29. **Spongia.****) L. Es ist zweifelsohne besser den Namen *Spongia* fallen zu lassen, da er für sehr verschiedene Schwämme in Anwendung gebracht ist. Was Bowerbank hier unter *Spongia* versteht, ist mit dem jetzt gebräuchlichen Genus *Euspongia* Bronn identisch.

30. **Spongionella.*****) „Skeleton kerato-fibrous. Fibres solid, cylindrical, aspiculous. Rete symmetrical; primary fibres radiating from the base to the apex. Secondary fibres disposed at nearly right angles to the ones." Nach Schmidt und Schulze identisch mit *Cacospongia* O. S. Beide Namen sind von 1862. Wir wählen aber Schmidt's Namen, weil *Cacospongia* besser characterisirt und allgemeiner angenommen ist.

31. **Halispongia.**†) Blainv. *Halispongia* und *Spongionella* sind nach Schmidt nicht auseinander zu halten; er identificirt beide mit *Cacospongia*. Wenn man aber Blainville's ursprüngliche Diagnose nachliest, so bekommt man den Eindruck, dass Bowerbank's *Halispongia* nicht ganz mit der von Blainville übereinstimmt. Letztere scheint ganz unbrauchbar (es ist eine Sammlung verschiedener Spongien), erstere mit *Spongionella* 1864 = *Cacospongia* (1862) identisch. Der Name muss also wohl wegfallen.

*32. **Chalina.**††) Grant. „Skeleton fibrous. Fibres keratose, solid, cylindrical, and interspiculate. Rete symmetrical; primary lines radiating from the basal or axial parts of the sponge to the distal portions. Secondary lines of fibre at about right angles to the primary ones." In Edinb. Encyclop. Vol. XVIII, p. 844 hat Grant den Namen *Halina* statt Fleming's *Halichondria* vorgeschlagen; Johnston hat aber richtig gezeigt, dass dies unnöthig war. Bowerbank wies dann darauf hin, dass *Halichondria* nur für diejenigen Formen beibehalten werden müsse, für welche *H. panicea* als Typus aufgestellt ist, und schlug nun *Chalina*, wie es 1861 (Tabular View of the Animal Kingdom) von Grant geschrieben wurde,†††) als Gat-

*) l. c. pagg. 203, 204.
**) l. c. pagg. 205, 206.
***) l. c. pagg. 206, 207.
†) l. c. pag. 207.
††) l. c. pagg. 208, 209.
†††) Nach Bowerbank (44), p. 1120 und 1121.

tungsname für diejenigen Halichondrien vor, welche *H. oculata* zum Typus haben. In seiner Kritik der Bowerbank'schen Gattungen sagt Schmidt, dies sei mit Unrecht geschehen; *Ch. oculata* habe „nur im Stamm und den älteren Zweigen ein wirkliches Hornnetz von festem Zusammenhalt". Nun hat er auf diese Gründe hin Bowerbank's *Ch. oculata* in *Chalinula oculata* umgetauft und reservirt *Chalina* doch für andere Arten. Gegen ein derartiges Verfahren lässt sich aber viel einwenden. Erstens passen ohne Zweifel die meisten Exemplare von *Ch. oculata* ganz gut zur Diagnose und zweitens ist nun einmal *Ch. oculata* von Bowerbank als Type von *Chalina* angenommen; der fragliche Schwamm muss also nach wie vor *Chalina oculata* heissen; man kann andere eventuell davon trennen. Denn dass Bowerbank's *Chalina* „sensu strictiori" genommen werden muss, wie Schmidt vorschlägt, billige ich.

*33. **Verongia.***) „Skeleton kerato-fibrous. Fibres cylindrical, continuously fistulose, aspiculous. Rete unsymmetrical." Hyatt und Schulze, die letzten Autoritäten in dieser Hinsicht, halten das Genus neben *Aplysina* Ndo. aufrecht.

34. **Auliskia.****) „Skeleton kerato-fibrous. Fibres aspiculous, cylindrical, continuously fistulose, primary fistulae having minute caecoid canals radiating from them in every direction. Rete unsymmetrical." Schmidt sagt: „Aus Bowerbank's Beschreibung und Abbildung geht hervor, dass das Skelet eines von einer parasitischen Alge zerfressenen Hornschwammes zu Grunde lag, welches überdies verloren gegangen ist. Die Gattung ist definitiv zu begraben." Nun, dies ist denn wohl auch geschehen, und wie mir scheint, hat Bowerbank selbst dabei geholfen. Nirgends erinnere ich mich, eine Spur vom Genus bemerkt zu haben.

35. **Stematumenia.*****) „Skeleton. Primary fibres solid, more or less compressed, containing a central axial line of spicula and grains of extraneous matters. Interstitial structures abundantly fibro-membranous." Diese 1845 (38) aufgestellte Gattung ist mit Nardo's *Hircinia* identisch; letztere hat also die Priorität (300).

36. **Dysidea.**†) Johnst.

Diese 36 Gattungen, von denen wir also 19 (21) beibehalten haben, finden wir in Bowerbank's ursprünglichem Systeme erwähnt. Nach und nach hat er aber noch folgende Genera beschrieben.

37. **Normania.**††) „Skeleton composed at the external surfaces of short fasciculi of siliceous spicula; in the interior, of an irregular silicco-spicular network. Dermis furnished with ternate connecting spicula. Ovaria membranous, aspiculous?" Ist vorläufig noch in kein anderes Genus zu bringen, vielleicht unter *Ecionemia*. Der Name muss aber, weil

*) l. c. pagg. 209, 210.
**) l. c. pag. 210.
***) l. c. pag. 211.
†) l. c. pagg. 211. 212.
††) Bowerbank in Rep. Brit. Assoc. 1868, p. 328.

vergeben (Boeck Crust. S. Zool. Rec. 1871), jedenfalls wegfallen. Uebrigens auch *Normannia*. Brady, Crust. 1866.

38. **Battersbya.***) Skeleton a somewhat regular complication of spiculated triradiate, and biangulated quadriradiate siliceous spicula." Scheint mit Schmidt's *Pachastrella* und Gray's *Dercitus* übereinzustimmen und ist darum von Norman (47) verworfen. Dazu kommt, dass der Name schon 1851 von Milne-Edwards und Haime für einen Polypen gebraucht ist.

*39. **Raphiodesma.****) „Ohne Diagnose. Enthält einige *Esperia* und nicht näher zu identificirende Schwämme. Ich habe dies Genus deshalb nur provisorisch im Anhang aufgenommen.

*40. **Ophlitaspongia.*****) „Skeleton fibrous. Fibres keratose, solid, cylindrical and exterspiculate. Spicula based on the surface of the fibre, and radiating thence at various angles, either singly or in groups. Rete symmetrical." Ridley hat mir mit Recht den Vorwurf gemacht, diese Gattung eingezogen zu haben (Rep. Coll. „Alert", p. 442).

Das System von Oscar Schmidt.

Emendationen von K. A. Zittel.

Wir haben deutliche Beweise dafür beigebracht, dass das von Bowerbank aufgestellte System zu unnatürlich ist, um brauchbar zu sein, und werden dasselbe bei Carter und Gray sehen. Obwohl es nun noch sehr weit davon entfernt war, ein befriedigendes System zu sein, so war man doch 1862 mit Oscar Schmidt's Versuch, die Schwämme mehr nach ihrer genealogischen Verwandtschaft zu classificiren, einen bedeutenden Schritt vorwärts gekommen. Seit dem Erscheinen seiner ersten Monographie hat Schmidt aber mehrmals grössere oder kleinere Modificationen angebracht, und so wollen wir denn auch nur das Resultat hiervon besprechen. Im Jahre 1870 theilte er die sämmtlichen Schwämme in 12 offenbar nach seiner Meinung gleichwerthige Gruppen, die aber leider nicht immer genügend diagnosticirt sind. Da wir aber im Grossen und Ganzen Schmidt's (von Zittel emendirtes) System hier annehmen, so können wir uns kurz fassen. Die 12 Abtheilungen (Ordnungen?) sind:

I. **Hexactinellidae.**†) „Alle diejenigen Spongien, deren Kieselnadeln dem dreiaxigen Typus folgen."

II. **Lithistidae.**††) „Spongien mit zusammenhängendem Kieselgewebe, dessen Fasern nicht nach dem dreiaxigen Typus wachsen, sondern ein scheinbar ganz regelloses Gewirr bilden.

---

*) (47) III., p. 346 und IV., p. 93.
**) Rep. Brit. Assoc. 1868, p. 333.
***) (47) II., p. 14.
†) Schmidt (363), p. 13.
††) Schmidt (363), p. 21.

III. **Halisarcinae** und **Gummineae.***) Ursprünglich hat Schmidt diese beiden getrennt; 1870 behauptet er aber bewiesen(?) zu haben, dass sie „innig zusammenhangen", und scheint sie zu einer Gruppe vereinigen zu wollen. Von dieser neuen Gruppe gibt er aber keine Diagnose. Die der *Halisarcinae* lautete (357, p. 79) „Spongiae molles, non fibrosae, corpuscula calcarea vel silicea non continentes", und die der *Gummineae* (ibid., p. 37) „Spongiae corneospongiis proximae. Parenchyma spississimum et maxime compactum, adspectu Kautschuk, quod tamen fibrillis tenuissimis contextum est. Generum pars corpuscula silicea continet".

IV. **Ceraospongiae.****) „Spongiae quarum sceletum formatuss fibris solidioribus, recenti statu plus minusve elasticis, quae saepius aliena corpuscula involvunt, sed nunquam spicula in ipsis nata continent."

V. **Chalineae.*****) „Spongien von ausgesprochener Faserstructur, in deren Fasern sehr einfache, meist an beiden Enden zugespitzte Nadeln enthalten sind. Dieselben Nadeln pflegen auch frei in dem lockeren Zwischenparenchym sich zu finden."

VI. **Renierinae.**†) Auch von dieser Gruppe wird keine eigentliche Diagnose gegeben. Es gehören Formen dazu, welche sich „an den Typus *Reniera* mit dem lockeren Netze der kurzen umspitzigen Nadeln" anreihen.

VII. **Suberitidinae.**††) Eine besondere Diagnose gibt Schmidt ebenfalls nicht. Es gehören aber Formen dazu, deren „Ausgangspunkt" *Suberites* ist, welcher sich kennzeichnet durch Mangel von „Haut- oder Rindenbildung" und die „einfachen, meist stecknadelförmigen Nadeln", welche „wirr durch einander liegen oder in netzartigen Zügen". Indessen rechnet er auch *Papillina*, *Thecophora*, *Polymastia* u. A. mit ausgeprägten Rinden hierzu.

VIII. **Desmacidinae.**†††) Characterisirt durch die eigenthümlichen Anker, Haken, Bogen, Spangen etc.

IX. **Chalinopsidinae.***†) Schmidt bezeichnet so diejenigen „Faserschwämme und ihre Abkömmlinge, welche andere einaxige Nadeln als die Spindeln besitzen, ohne die Bogen und Haken der Desmacidinen und ohne die Rindenbildung der höher entwickelten Suberitidinen." In der Regel ist eine ziemlich feste Hornmasse als Verbindung der Nadeln da.

X. **Ancorinidae.***††) „Spongien mit ankerförmigen Nadeln, aber ohne die aus Drüsenkugeln bestehende Rinde der Geodien."

*) Schmidt (363), p. 25.
**) Schmidt (357), p. 19.
***) Schmidt (360), p. 7.
†) Schmidt (363), p. 39.
††) Schmidt (363), p. 46.
†††) Schmidt (363), p. 52.
*†) Schmidt (363), p. 59.
*††) Schmidt (363), p. 64.

XI. **Geodinidae.***) „Spongien mit Ankern, in einigen vom Stamme sich entfernenden Formen ohne dieselben, und deutlicher, scharf abgesetzter Rinde, welche aus dicht neben einander gelagerten kugligen oder elliptischen Nadeldrusen bestehen."

XII. **Calcispongiae.** Skelet aus Spicula von kohlensaurem Kalk bestehend. Obwohl Schmidt zugibt, dass die Kalkschwämme sich von den übrigen Gruppen „gänzlich separiren", so werden sie doch einfach als zwölfte eingereiht.

Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass dieses Schmidt'sche System alle anderen weit übertrifft. Der Hauptfehler scheint mir darin zu liegen, dass die Gruppen als gleichwerthig angesehen werden. Offenbar hat aber Schmidt dies selbst eingesehen, denn 1880 (370) adoptirt er die Veränderungen, welche Zittel gemacht. Auch Schmidt fasst dann die 5. bis 9. Gruppe als *Monactinellidae*, die 10. und 11. Gruppe als *Tetractinellidae* zusammen. Man wird nachher sehen, das wir das Schmidt-Zittelsche System als unsere Basis angenommen haben. Wir können jetzt zur Besprechung der Genera übergehen.

I. **Hexactinellidae.****)

*1. *Lanuginella.****) Ohne Diagnose. Von Zittel (425) beibehalten.

*2. *Holtenia.* Wyv. Thoms.

*3. *Sympagella.*†) Ohne Diagnose. Von Zittel (425) beibehalten.

*4. *Placodictyum.*††) Ohne Diagnose. Von Zittel (425) beibehalten.

*5. *Farrea.* Bwk.

*6. *Aphrocallistes.* Gray.

*7. *Dactylocalyx.* Stutchb.

*8. *Diarctula.*†††) „Dictyoninen mit Maschen von cubischem Habitus, aber etwas unregelmässiger als *Farrea*. Das Geflecht ist nicht in Gestalt von dünnen Wandungen, sondern auch in der Dickenrichtung entwickelt. Keine freie Nadelformen."

9. *Cyathella.**†) Ohne Gattungsdiagnose und ohne Abbildung von Spicula. Ist also vorläufig nicht unterzubringen. Aber der Name muss jedenfalls wegfallen, weil schon 1846 von Steenstrup für Echiniden verwandt.

†10. *Rhabdodictyon.**††) Ohne Gattungsdiagnose und ohne genügende Abbildung von Spicula. Ist also vorläufig nicht unterzubringen.

†11. *Syringidium.**†††) Ohne Gattungsdiagnose und ohne Spicula-Abbildung. Ist also vorläufig nicht unterzubringen.

*12. *Cystispongia.* F. A. R.

*13. *Myliusia.* Gray.

†14. *Margaritella.*§) Ohne Gattungsdiagnose, und ohne Spicula-Abbildung. Soll nach Schmidt ein Uebergang zwischen *Coeloptychium* und

---

*) Schmidt (363), p. 68. — **) Nur die von Schmidt aufgestellten Namen werden hier näher besprochen. — ***) (363), p. 13. — †) (363), p. 15. — ††) (367), p. 16. — †††) (370), p. 45. — *†) (370), p. 46. — *††) (370), p. 46. — *†††) (370), p. 46. — §) (370), p. 54.

Dactylocalyx sein. Es ist also bis jetzt noch nicht möglich, diese nach Schmidt's Tochter benannte Gattung zu einer guten Familie unterzubringen.

†15. *Joanella.**) Ohne Gattungsdiagnose und ohne Spicula-Abbildung. Diese nach der anderen Tochter benannte Gattung muss vorläufig leider auch heimathlos bleiben.

†16. *Scleroplegma.***) „Schwämme von cylindrischer oder abgestutzt kegelförmiger Gestalt mit entsprechender Leibeshöhle, dickwandig. Wandungsgeflecht weitmaschig, aber stark und fest oder spröde; bildet runde oder prismatische Röhren, welche vorzugsweise schief von aussen nach innen gehen und entweder isolirt oder nachdem sich einige mit einander verbunden haben, in den Gastralraum münden. Zwischen ihnen unregelmässige Intercanäle. Das Gittergeflecht wechselt zwischen dem cubischen und polyëdrischen Typus, und die eine Art hat vorwiegend Laternenknoten."

†17. *Diplacodium.****) Ohne Gattungsdiagnose. Nur ein Fragment ist bekannt, so dass die Beschreibung auch zu mangelhaft ist, um daraus den Platz im System zu bestimmen. Ich mache übrigens darauf aufmerksam, dass es schon ein Genus *Diplocodon* gibt. (1875 Marshall. Mamm.)

18. *Volvulina.*†) Ohne Gattungsdiagnose. Platz unsicher. Der Name muss wegfallen, weil schon 1865 an eine Mollusken-Gattung vergeben.

†19. *Pachaulidium.*††) Ohne eigentliche Diagnose oder Abbildung. Nur Fragmente liegen vor. Ist also nicht zu fixiren.

†20. *Rhabdostauridium.*†††) Ohne Gattungsdiagnose und ohne Spicula-Abbildung. Soll nach Schmidt zwischen Lyssakinen und Dictyoninen stehen.

*21. *Euplectella.* Owen.

*22. *Regadrella.**†) Ohne Gattungsdiagnose und ohne Spicula-Abbildung. Soll nach Schmidt mit *Euplectella* nahe verwandt sein.

†23. *Hertwigia.**††) Ohne Gattungsdiagnose. Soll „ein Mittelding" zwischen Lyssakinen und Dictyoninen sein.

*24. *Rhabdopectella.**†††) Ohne Gattungsdiagnose. Nahe verwandt mit *Euplectella.*

*25. *Hyalonema.* Gray.

*26. *Pheronema.* Leidy.

†27. *Leiobolidium.* §) Kugelförmig; scheint einen Wurzelschopf zu besitzen. Vielleicht in die Nähe von *Hyalonema* zu stellen.

*28. *Askonema.*

II. Lithistidae.

*1. *Leiodermatium.* §§) „In der Oberflächenschicht liegen keine isolirten Kieselkörper." Ist von Zittel (425) aufgenommen.

*) (370), p. 55. — **) (370), p. 56. — ***) (370), p. 57. — †) (370), p. 58. — ††) (370), p. 59. — †††) (370), p. 59. — *†) (370), p. 61. — *††) (370), p. 62. — *†††) (370), p. 62. — §) (370), p. 65. — §§) (363), p. 21.

*2. *Corallistes.*) In der Oberflächenschicht kommen regelmässige, isolirte Kieselkörper vor. Die gegabelten Vierstrahler kommen in eigenthümlichen Modificationen bis zu den sogenannten „Schildchen" vor. Ist von Zittel (425) aufgenommen.

*3. *Collectella.* **) Characterisirt durch das „reichliche Vorkommen des einfachen vierstrahligen Kieselsternes." Nach Schmidt eine ausgeprägte Tetracladine.

*4. *Discodermia.* Bocc.

*5. *Neopelta.* ***) „Characterisirt durch einaxige Scheiben." Gehört nach Schmidt zu den Tetracladinen.

*6. *Azorica.* Crtr.

*7. *Vetulina.* †) Ohne Gattungsdiagn. Nach Schmidt eine Anomocladine.

*8. *Jereopsis.* ††) Birnförmige kurzstielige Schwämme, „auf deren etwas abgeflachtem Gipfel unregelmässig zerstreut sich die Mündungen von Verticalröhren finden, deren Skeletkörper meist regelmässig unter 20 Grad sich treffen und denen eine besondere Deckschicht von Oberflächenkörpern mangelt." Nach Schmidt zu den Tetracladinen zu stellen.

9. *Rimella.* †††) Ohne Gattungsdiagnose. Nach Schmidt eine Tetracladine. Der Name muss wegfallen, weil schon 1840 von Agassiz vergeben (Moll.).

*10. *Collinella.* *†) Ohne Gattungsdiagnose. Nach Schmidt eine Tetracladine.

*11. *Poritella.* *††) Ohne Gattungsdiagnose und ohne Abbildung. Nach Schmidt eine Rhizomorine.

*12. *Sulcastrella.* *†††) Ohne Gattungsdiagnose. Nach Schmidt eine Rhizomorine.

*13. *Amphibleptula.* §) id. id.
*14. *Siphonidium.* §§) id. id.
*15. *Scleritoderma.* §§§) id. id.
*16. *Aciculites.* *§) id. id.
*17. *Gastrophanella.* *§§) id. id.
*18. *Setidium.* *§§§) id. id.
*19. *Tremaulidium.* †§) id. id.

*20. *Lyidium* (363, p. 84). Ohne Gattungsdiagnose. Platz unsicher.

III. **Halisarcinae** und **Gummineae.**

*1. *Halisarca.* Dujard.

†2. *Sarcomella.* †§§) „Gallertige, an die Substanz der Quallen erinnernde Masse, einfache Nadeln enthaltend." Nach dieser ganz unausreichenden Diagnose, die nicht einmal von Abbildungen begleitet ist, muss der Schwamm (?) vorläufig bei Seite gelegt werden.

---

*) (367), p. 22. — **) (370), p. 86. — ***) (370), p. 88. — †) (370), p. 19. — ††) (370), p. 20. — †††) (370), p. 21. — *†) (370), p. 21. — *††) (370), p. 27. — *†††) (370), p. 27. — §) (370), p. 28. — §§) (370), p. 28. — §§§) (370), p. 28. — *§) (370), p. 29. — *§§) (370), p. 29. — *§§§) (370), p. 30. — †§) (370), p. 31. — †§§) (360), p. 1.

*3. *Chondrosia.* Ndo.

*4. *Chondrilla.**) „Gummineae minus compactae quam generis *Gummina* (= *Chondrosia*) species, corpusculis regularibus siliceis praeditae.“ Diese Gattung ist mit Recht von Schulze (377) aufrecht erhalten.

*5. *Osculina.***) „Ueberdeckt mit Osculis.“ Schulze (377) hat auch diese Gattung unter seine *Chondrosidae* aufgenommen. Obwohl es sicher ist, dass der betreffende Schwamm nicht hierher gehört, so muss der Name als Gattungsname doch beibehalten werden.

*6. *Columnitis.****) Ohne Gattungsdiagnose. Schulze (377) hat gezeigt, dass der Schwamm mehr zu *Tethya*, als zu den Chondrosiden gehört.

7. *Cellulophana.*†) Ohne Gattungsdiagnose. Schon Schulze (377) hat gezeigt, dass diese Gattung zu den Synascidien gehört.

IV. **Ceraospongiae.**

*1. *Spongelia.* Ndo.

*2. *Euspongia.* Bronn.

*3. *Cacospongia.*††) „Ceraospongiae uno fibrarum genere praeditae. Fibrae variante diametro irregulares, durae, parum elasticae, substantia stratificata quidem sed homogenea, cali caustico plus resistentes, quam fibrae generis *Spongiae*. Schulze (382) hat dieses Genus beibehalten.

*4. *Stelospongos.*†††) „Das Hornskelet besteht hauptsächlich aus groben, gegen die Oberfläche gerichteten Säulen und Pinseln.“ Schulze (382) hat dieses Genus (*Stelospongia*) aufrecht erhalten.

5. *Ditela* (357, p. 24). „Ceraospongiae praeter fibras proprie sceletum efficientes et Spongiae fibris correspondenter praeditae peculiarium fibrarum tenuiorum reti, quod immediocrite sub involucro externo expansum est.“ Ist von Schulze verworfen.

*6. *Hircinia.* Ndo.

7. *Sargotragus* (357, p. 35). „Filiferae textura densissima, tanquam carnosa vel scortea. Fibrillae tenuissimae substantiae interfibrillaris ope arctissime conexae.“ Von Schulze mit *Hircinia* identificirt.

8. *Tuba.* D. & M. pp.

*9. *Luffaria.* D & M.

*10. *Aplysina.* Ndo.

11. *Filifera.* Lbkn.

*12. *Darwinella.* Müll.

V. **Chalineae.**

†1. *Pseudochalina.**†) „Gewebe von *Euspongia*, aber mit Nadelhöhlungen oder sich aus der Fasermasse isolirenden Centralfäden, ohne dass die nur ganz leicht verkieselnden Umgebungen der Nadelanlagen zu sich ablösenden Nadelwandungen werden.“ Schmidt gibt keine Ab-

*) (357), p. 38. — **) (360), p. 2. — ***) (363), p. 25. — †) (357), p. 41. — ††) (357), p. 26. — †††) (363), p. 29. — *†) (363), p. 32.

bildung von dem sonderbaren Schwamme. Offenbar hat er nur ein Stück, und dies noch dazu „ausgewaschen", erhalten und sagt: „eine Species daraus zu machen, wäre unverantwortlich". Ganz recht; aber ein Genus nicht? Mir scheint es zweckmässiger, *Pseudochalina* vorläufig hier noch nicht einzureihen.

*2. *Chalina.* Grant.

†3. *Cacochalina.**) Nicht röhrenförmig, Fasernetz überall gleich. Verhält sich zu *Chalina* wie *Cacospongia* zu *Euspongia*. Die schwache Diagnose und der Mangel an Abbildung machen es unmöglich, ein Urtheil über dieses Genus abzugeben.

*4. *Siphonochalina.***) „Verzweigte oder unverzweigte Röhren. Die Oberfläche dicht, indem zwischen den wenig vorragenden Enden der radiären Fasern ein feineres, dichteres Fasernetz sich ausbreitet." Obwohl die Diagnose nicht richtig ist, so nehme ich vorläufig die Gattung noch auf.

5. *Chalinula.****) „Aeusserer Habitus und lockerer Zusammenhalt der echten Renieren, aber ein Hornnetz, welches einen grossen Theil der Fasern vollständig umhüllt." Ist weniger fest und zusammenhaltend als *Chalina* und wohl kaum von ihr verschieden.

†6. *Cladochalina.*†) „Verästelte Chalinee, welche in der Beschaffenheit des Gewebes und der Nadeln ganz mit *Siphonochalina papyracea* stimmt, aber keine Röhre ist, sondern solid, bis auf die Canäle und Oscula." Dieser Genus ist gemacht für *Tuba armigera* D. & M. Es bleibt mir fraglich, ob es vor der Hand wünschenswerth ist, für den betreffenden Schwamm ein neues Genus zu machen.

†7. *Sclerochalina.*††) „Habitus von *Siphonochalina*, aber mit gröberem und unregelmässigerem Netze, etwa in dem Verhältniss wie *Cacospongia* zu *Euspongia*. Ist ohne Zweifel eine auf sehr schwachen Füssen stehende Gattung.

†8. *Rhizochalina.*†††). „Zwiebel- oder rübenartige Körper, oben mit hohlen verzweigten Fortsätzen, am unteren Ende mit einfachen röhrigen Wurzeln. Die Nadeln sind ziemlich grosse, meist gekrümmte Umspitzer."

9. *Cribrochalina.**†) „Starkfaserige Chalineen, deren Ausströmungscanäle nicht mit grösseren Osculis münden, sondern da, wo sie zur Oberfläche treten, von dem Gewebe, in welchem sich auch die Einlasssporen befinden, übersponnen bleiben." Diagnose nicht ausreichend. Uebrigens identisch mit *Tragosia* Gray. (Vergl. dort.)

*10. *Pachychalina.**††) „Fasern aus vielen Reihen von Nadeln gebildet, welche durch Hornsubstanz fest verbunden bleiben." „Umspitzer" herrschen vor, aber es kommen auch „Stumpfspitzer" vor.

---

*) (360), p. 37 und (363), p. 33. — **) (360), p. 7. — ***) (360), p. 7. — †) (363), p. 35. — ††) (360), p. 8. — †††) (363), p. 35. — *†) (363), p. 36. — *††) (360), p. 8 und (363), p. 37.

VI. **Renierinae.**

*1. *Reniera.**) (Ndo.) „Halichondriae porosissimae, fragiles et quae siccae facillime digitis in pulverem conteruntur. Spicula simplicissima et uniformia, nunquam nodosa.“ Nardo hat (300) das Genus *Rayneria* aufgestellt, mit *R. typus* als Typus. Später scheint er den Namen *Reniera* geschrieben zu haben und spricht nun auch von einer *R. typica* als Typus. Selbst zugegeben, dass Nardo wirklich die nämlichen Formen gemeint hat, so muss man doch gestehen, dass es unmöglich ist, irgend einen Schwamm mit Sicherheit als seine *R. typus* oder *typica* zu bestimmen. Schmidt hat nun aber den Namen *Reniera* beibehalten und sagt: „die Gattung ist ungefähr in dem Umfange und mit den Attributen, welche Nardo ihm beigelegt, beibehalten.“ Wenn ich auch nicht alle von Schmidt unter *Reniera* gebrachten Species dazu rechnen kann, so nehme ich dieses Nardo-Schmidt'sche Genus doch auf und zwar für die der von Schmidt zuerst beschriebenen *R. aquaeductus* nahe stehende Arten mit dem eigenthümlichen Netzwerk von Umspitzern.

2. *Amorphina.***) „Kürzere oder längere umspitzige Nadeln in groben unregelmässigen Zügen oder ganz wirr durch einander. Keine Oberhaut oder nur stellenweise.“ In diesem Sinne ist das Genus sicherlich mit *Halichondria* identisch. Ob vielleicht einige Formen davon zu trennen sind, muss vorläufig dahin gestellt bleiben.

3. *Pellina.****) . . . . „Nadeln in unregelmässigen Zügen und bunt durch einander . . . . höchst zerbrechlich, und nur die zusammenhängende Oberhaut verleiht einigen Zusammenhalt.“ Auf diese Gründe kann die Gattung wohl nicht aufrecht erhalten werden.

*4. *Eumastia.*†) „Unterscheidet sich von *Pellina* durch die kegel- oder zottenförmigen Ausstülpungen der Haut.“

†5. *Foliolina.*††) Ohne Gattungsdiagnose. Platz unsicher.

*6. *Tedania.* Gray.

7. *Schmidtia.* Bals. Criv.

8. *Plicatella.*†††) Ohne Gattungsdiagnose. Die Beschreibung der zwei Species ist auch zu mangelhaft, um ein Urtheil abgeben zu können, und so nehmen wir die Gattung nur vorläufig auf. Der Name ist aber schon seit 1840 vergeben. (Swainson. Moll.)

*9. *Adella.**†) Ohne Gattungsdiagnose. Platz unsicher. Vielleicht zu den Chalineen.

VII. **Suberitidinae.**

*1. *Suberites.* Ndo.

2. *Papillina.**††) „Halichondriae tuberosae vel crasse crustaceae, Oscula frequentia in cacumine peculiarium papillarum. Spicula nonnisi

*) (357), p. 72. — **) (363), p. 40. — ***) (363), p. 41. — †) (363), p. 42. — ††) (363), p. 42. — †††) (363), p. 45. — *†) (363), p. 45. — *††) (357), p. 68.

capitata.“ Diese Gattung ist ohne Zweifel berechtigt, der Name muss aber verändert werden, da er schon 1855 einem Mollusken-Genus gegeben ist.

3. *Radiella.*) „Suberiten mit radiärer Schichtung der Nadeln; ohne Wurzeln und ohne wahre Rinde, d. h. ohne Rinde mit Faserelementen. Oscula vorhanden.“ Ich habe gezeigt (421 c), dass diese Gattung wahrscheinlich unter *Polymastia* kommt.

*4. *Cometella.***) „Suberiten mit radiär geschichteten Nadeln und langer Wurzel, welche aus langen, meist unsymmetrisch spindelförmigen Nadeln gebildet wird. Keine Oscula.“ Wird vorläufig aufgenommen.

5. *Thecophora.****) Ohne Gattungsdiagnose. Ich habe gezeigt (421 c), dass diese Gattung beibehalten werden muss, der Name muss aber verändert werden, da *Thecophora* schon 1857 einem Lepidopteron gegeben ist.

6. *Rinalda.*†) Ohne Gattungsdiagnose. Ich habe gezeigt (421 c), dass diese Gattung wahrscheinlich mit *Polymastia* identisch ist.

*7. *Tethya.* Lmk.

8. *Vioa.* Ndo.

*9. *Polymastia.* Bwk.

10. *Bursalina.*††) Ohne Gattungsdiagnose und ohne anatomische Abbildungen. Ich habe mich schon darüber ausgesprochen (421 c), dass diese Gattung als identisch mit *Quasillina* fallen muss.

11. *Stylorhiza.*†††) . . . . „Schwämme mit gestreckten umspitzigen Nadeln. Ihr Körper geht in einen längeren Stiel über, der mit Wurzelausläufern im Boden haftet. Die Nadeln, im Stiel der Länge nach geschichtet, strahlen im Körper radiär aus.“ Ich habe gezeigt (421 c), dass *Stylorhiza* der *Stylocordyla* Platz zu machen hat.

12. *Tethyophaena.**†) Ohne Gattungsdiagnose. Ist identisch mit *Tuberella,* also einzuziehen.

VIII. **Desmacidinae.**

1. *Desmacella.**††) „Spongien, welche ausser den gestreckten einfachen Nadeln nur Bogen oder Spangen besitzen. Die Nadeln entweder in undeutlichen Zügen oder faserig geschichtet.“ Ist identisch mit *Hamacantha* Gray, welcher Name die Priorität hat.

*2. *Vomerula.**†††) Ohne Gattungsdiagnose. Schmidt will diese Gattung für diejenige unter seinen Desmacellen anwenden, welche die Pflugscharspangen besitzen. Ich selbst hatte dafür schon *Desmacella* reservirt (418), will nun aber *Vomerula* für diejenigen, welche obendrein noch Anker besitzen, behalten. Natürlich vorläufig, bis etwas Anatomisches über den Schwamm bekannt ist.

3. *Desmacodes.*§) Ohne Gattungsdiagnose, und ohne Abbildung. dentisch mit *Gellius* Gray 1867.

---

*) (363), p. 48. — **) (363), p. 49. ***) (363), p. 50. — †) ('63), p. 51. — ††) (366), p. 116 und (370), p. 79. — †††) (370), p. 79. — *†) (371), p. 281. — *††) (367), p. 53. — *†††) (370), p. 82. — §) (363), p. 54.

*4. *Desmacidon*. Bwk.

5. *Tenacia*.*) Ohne Gattungsdiagnose. Ist nach meiner Meinung (418) mit *Clathria* identisch.

6. *Cribrella* **) „Halichondriae, quarum foramina microscopica, per quae aqua intrat in corpus, non disposita sunt sine ordine supra totam superficiem, sed collecta in acervos et cribra distincte circumscripta.“ Gray hat diesen Namen in *Crella* verwandelt, weil *Cribrella* schon von Agassiz einem Echiniden gegeben war.

7. *Esperia*. Ndo.

*8. *Sceptrella*.***) Ohne Gattungsdiagnose. Ist von mir (418) doch vorläufig in das System aufgenommen.

*9. *Myxilla*.†) „Halichondriae polymorphae, molles et mucosae, fragiles, fere omnes spiculis nodosis insignes.“ Von mir (418) vorläufig beibehalten.

*10. *Sclerilla*.††) . . . . „Spongien, welche in den meisten Charakteren mit *Myxilla* übereinstimmen, aber dadurch eine Mittelstellung zwischen ihnen und den Faserkieselschwämmen einnehmen, dass in ihrem Parenchym stellenweise sich unregelmässige, festere Sarcodemembranen und von diesen aus Verdickungen und unregelmässige, sich auch isolirende Fasern absondern.“ Diese allerdings sehr zweifelhafte Gattung habe ich ebenfalls vorläufig noch behalten.

*11. *Cladorhiza*.. Wyv. Thoms.

†12. *Crinorhiza*.†††) Ohne Gattungsdiagnose und ohne anatomische Abbildung.

*13. *Guitarra*. Crtr.

*14. *Melonanchora*. Crtr.

15. *Scopalina* (360, p. 26). Ohne Gattungsdiagnose. Ist von mir (418) aufgehoben.

IX. **Chalinopsidae.**

*1. *Axinella*.*†) „Halichondriae dendroideae, tenaciusculae, saepe subelasticae et flexibiles. Axis firmior e fibris subcorneis et spicula includentibus formatus. Spicula non insignia, saepe longiora et arcuata.“ Scheint wohlbegründet.

*2. *Raspailia* (Ndo.). Nardo hat (300) das Genus *Raspelia* (nach Raspail) aufgestellt, welchen Namen Schmidt in *Raspailia* umänderte.

*3. *Clathria*.*††) „Halichondriae maxime ramosae, ramis in modum clathrorum saepissime inter se connexis. Substantia aciculas involvens subcornea, elastica dum aqua est imbuta, fragilis et fere friabilis, dum spongia est exsiccata. Rete microscopicum spiculorum, ista substantia conjunctorum maxime irregulare.“ Mit veränderter Diagnose von mir (418) aufgenommen.

*) (363), p. 56. — **) (357), p. 69. — ***) (363), p. 58. — †) (357), p. 71. — ††) (360), p. 12. — †††) (370), p. 83. — *†) (357), p. 60. — *††) (357), p. 57.

*4. *Acanthella.*) „Halichondriae ramosae et fruticosae, tamquam spinis obsitae. Cutis laevis, porosissima, quae in ramis crassioribus sola pigmento infecta est et verae pellis instar a parenchymate distinguitur. Parenchyma spisse impletum spiculis simplicibus longioribus, substantia firmiori non inclusis."

*5. *Dictyonella.***) „Schwämme von verschiedenem äusseren Habitus, theils staudenförmig, theils massig und knollig. Sie haben eine deutliche Oberhaut. Das Netzwerk ist deutlich ausgeprägt und gleichmässig verbreitet. Die Nadeln einfach." Obwohl diese Diagnose sehr mangelhaft ist, so glaube ich doch die Gattung aufrecht halten zu können. In Scudder's Nomenclator finde ich p. 107 folgendes: „*Dictyonella.* Hall MSS. Rep. Regents N.-Y., XX, p. 274. 1867. *Rhynchonellidae?*" Ich weiss nicht, was die MSS. bedeuten. Wenn es heissen soll, dass 1867 der Name *D.* noch ein Manuscript-Name war, so muss Schmidt's *D.* (1868) unbedingt bleiben. Wenn nicht, so muss er wegfallen.

6. *Chalinopsis.****) „Habitus von *Pachychalina*, aber mit stumpfspitzen, pfahlförmigen Wirtelknoten-Nadeln." Nach Carter (Ann. and Mag. [4] Vol. VII, p. 270), und wie ich glaube mit Recht, identisch mit *Ectyon* Gray.

*7. *Phakellia.* Bwk.

*8. *Plocamia.*†) . . . . „Keine Faserbildung und überhaupt lockerer Zusammenhalt. Die Nadeln theils vom Character derjenigen der Clathrien, theils der Suberites; dazu eine eigenthümliche hantelförmige Sorte" Ridley hat (343, p. 477) seine Gründe dafür angegeben, diesen Namen für *Dirrhopalum* fallen zu lassen. Ich finde hierin die Anwendung der Stricklandischen Nomenclatur-Regel wohl etwas zu gewissenhaft und so kann ich den neuen Namen nicht nehmen und muss *Plocamia* beibehalten.

*9. *Pandaros.* D. & M.

†10. *Pachychalinopsis.*††) Ohne Gattungsdiagnose oder Abbildung. Undeterminirbar.

†11. *Siphonochalinopsis.*†††) Ohne Diagnose oder Abbildung. Undeterminirbar.

†12. *Pseudaxinella.**†) Ohne Gattungsdiagnose oder Abbildung. Undeterminirbar.

X. **Ancorinidae** und XI. **Geodidae [Tetractinellidae].**

1. *Pachastrella.**††) „Oberhautlose Compaginee mit Nadelformen vom Character theils der Compagineen, theils der Corticaten." Diese Gattung ist wohl mit Gray's *Dercitus* (1868) identisch. (Vergl. dort.)

*2. *Sphinctrella.**†††) Ohne Gattungsdiagnose. Ist vorläufig einzureihen.

*) (357), p. 64. — **) (360), p. 10. ***) (363), p. 59. — †) (363), p. 62. — ††) (360), p. 80. — †††) (370), p. 80. — *†) (366), p. 120. — *††) (360), p. 15. — *†††) (363), p. 65.

*3. *Tetilla.*) Ohne Gattungsdiagnose. Ich habe mich (421 c) über die Tragweite der Gattung ausgesprochen.

*4. *Craniella.***) „Spongien vom Habitus der Tethyen, mit fibröser Rinde und den Nadelformen der Tetillen, besonders den dreizinkigen Ankern.“ Auch hierüber s. (421 c).

*5. *Ancorina.****) „Corticatae quarum cortex, nec stellas siliceas nec globulos continens, nonnisi spiculorum vel ancorarum tela fibrillosa conjunctarum fasciculis formatur.“

*6. *Stelletta.*†) Corticatae subglobosae. [Cortex tenuior, stellas minores 3 ad 7 radiatas continens.] Cavum interius irregulare saepe obvium. Spicula et simplicia et ancoriformia et in cortice et circa cavernam, si quae est, fasciculata, in cetero parenchymate plus minusve irregulariter disposita.“

*7. *Papyrula.*††) Die „Rindenelemente sind kleine zweispitzige Nadeln.“

*8. *Corticium.*†††) „Spongia .... globosa, superficie glabra, osculis multis minimis perforata. Parenchyma e duobus stratis compositum, corticali, paulo densiori et quodammodo fibroso, et centrali, laxiori, jus gelatum referenti. Ambo continent corpuscula silicea varie formata.“ Ist von Schulze (385) als Gattung aufrecht erhalten.

9. *Tisiphonia.* Wyv. Thoms.

10. *Fangophilina.**†) Ohne Gattungsdiagnose und ohne anatomische Abbildung. Was Schmidt über das Verhältniss von *F.* zu *Tetilla* sagt, scheint mir alles aus dem Irrthum hervorzugehen, welcher durch Verwechselung von *Tetilla* und *Craniella* entstanden ist. *Fangophilina* scheint mir mit den echten Tetillen identisch oder vielleicht auch mit *Thenea*. Jedenfalls brauchen wir den neuen Namen noch nicht.

*11. *Geodia.* Lmk.

12. *Pyrites.**††) Keine Gattungsdiagnose. Sollas hat (400, p. 246), gezeigt, dass dieser Gattungsname nicht existenzberechtigt ist, und ich kann ihm hierin nur beistimmen.

*13. *Caminus.**†††) „Corticatae globosae, osculo magno, camino simili praeditae. Cortex durus nonnisi globulos siliceos continet, parenchyma vero nonnisi spicula simplicia.“

14. *Placospongia.* Gray.

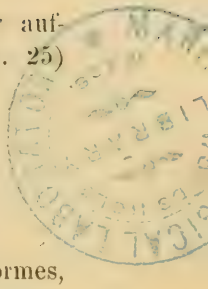
15. *Stelletinopsis.* Crtr.

Ausserdem machte Schmidt (366) noch das Genus *Inflatella*, gab aber keine Gattungsdiagnose und sagt sogar nicht, zu welcher von seinen Familien es gehört. Vielleicht in die Nähe der Suberitiden. (Vergl. 421 c.)

Ebenso ist es zweifelhaft, wo das Genus *Suberotelites* hin soll. (Schmidt stellte es anfänglich [1868] zu den *Fibrineae*; allein diese Gruppe

*) (363), p. 40. — **) (364), p. 66. — ***) (357), p. 51. — †) (357), p. 46 und (363), p. 68. — ††) (360), p. 18. — †††) (357), p. 42 und (370), p. 68. — *†) (370), p. 72. — *††) (363), p. 70. — *†††) (357), p. 48.

ist später wieder aufgehoben.) Ferner *Spirastrella*, was zu der aufgehobenen Gruppe der *Corticatae* gehörte und *Raspaigella* (360, p. 25) ohne Gattungsdiagnose.



XII. **Calcispongiae.**

*1. *Sycon.**) Lbkn.

2. *Dunstervillia.***) Bwk.

*3. *Ute.****) „Calcispongiae solitariae, sacciformes vel fusiformes, plus minusve pedunculatae; Osculo anteriori, corona spiculorum non munito.“ Mit veränderter Diagnose von Poléjaeff aufgenommen.

*4. *Grantia.*†) Lbkn.

5. *Nardoa.*††) „Calcispongiae superficie lacunosa vel favosa, canalibus sinuosis amplioribus parietes corporis perforantibus. Parenchyma fragilius.“ Die Gattung ist von Poléjaeff verworfen; übrigens ist der Name schon 1840 von Gray an einem Echinodermaton vergeben.

*6. *Leucosolenia.* Bwk.

*7. *Leuconia.* Grant.

8. *Leucogypsia.* Bwk.

9. *Syconella.*†††) „Osculum ohne Strahlenkrone, aber am Ende eines dünnhäutigen, schornsteinartigen Aufsatzes.“ Ist von Poléjaeff nicht acceptirt.

10. *Sycinula.**†) Ohne Diagnose. Existirt nur als Namen für *Sycon asperum* O. S.

11. *Clathrina.* Gray.

Das System von J. E. Gray.

„It is only necessary to look at Dr. Bowerbank's work on „British Sponges‘, to show that some other System than which he had adopted is necessary.“ Also schrieb Gray (169, S. 500). Er hat darum versucht, selber ein System zu schaffen, offenbar ohne zu wissen, was Schmidt schon fünf Jahre früher publicirt hat. Dass Gray's erstes System nicht sehr freundlich empfangen wurde, dafür sprechen die Kritiken Bowerbank's*††) und Schmidt's,*†††) Kritiken, welche Haeckel§) offenbar noch etwas zu milde fand. Und thatsächlich war Gray's System ausserordentlich weit von einem natürlichem Systeme dem grossen Desideratum, entfernt. Es gibt aber auch Brauchbares darin. Die Klasse der „Pori-

*) (357), p. 13. — **) (357), p. 16. — ***) (358), p. 23. — †) (357), p. 17. — ††) (357), p. 18. — †††) (360), p. 29. — *†) 360), p. 35. — *††) Ann. and Mag. III (1869), p. 84. — *†††) (360), p. 33. — §) 181, I. p. 53. Man versäume nicht, diese Seite zum Spass einmal aufzuschlagen.

phora" wird in zwei Subclassen zerlegt: *P. silicea* und *P. calcarea*, eine Eintheilung, welche ich in diesem Buche adoptirt habe und wofür ich meine Gründe weiter unten angeben werde. Ursprünglich hat nun Gray diese Kieselschwämme in zwei „Sections" *Malacosporae* und *Chlamydosporae* vertheilt. Zu den letzten gehörten die Süsswasserschwämme und die Geodien und verwandten Formen. Wie Gray aber später*) richtig hervorhebt, wurde er irre geleitet durch zu grosses Vertrauen auf Bowerbank's Auffassung der Kieselkugeln der Geodien und sah nun ein, dass diese „Ovisacs", wie er sie genannt hat, mit der Fortpflanzung nichts zu thun hatten. Die beiden genannten „Sections" lässt er also fallen und stellt statt ihrer die *Thalassospongia* und *Potamospongia* auf. Diese letzte Gruppe bringt er in Gegensatz zu den übrigen Nicht-Kalkspongien auf Grund ihrer eigenthümlichen Fortpflanzung. Wäre nicht jüngst durch Goette's**) Arbeit die Entwicklung durch Gemmulae in viel nähere Beziehung zu der gewöhnlichen durch Eier gekommen, so könnte man allerdings vielleicht auch diese Eintheilung aufrecht halten, und dann hätte Gray von seinem Standpunkte nicht so Unrecht. Die Unterabtheilungen werden aber immer künstlicher und sind in den zwei Systemen ziemlich verschieden. Ich werde beide gesondert behandeln und meine Gründe dafür angeben, warum ich beide verwerfen muss.

Gray's System von 1867 war folgendes:

Subclass I. **Poriphora silicea.** The Sponges provided with a siliceous or horny skeleton, or with a horny skeleton strengthened with siliceous spicules.

Section I. ***Malacosporae*** (soft-spored Sponges). Reproduction by ova contained in a thin membranaceous ovisac not strengthened by siliceous spicules, or by gemmules scattered in the substance of the Sponge.

Subsection 1. **Dictyospongiae** (Netted Sponges). Skeleton formed of a continuous siliceous or horny network.

Order I. **Coralliospongia.** Sponges hard, coral-like, entirely formed of siliceous spicules anchylosed together by siliceous matter into a network. Mass covered with a thin coat of sarcode when alive.

Fam. 1. *Dactylocalycidae.* Sponge massive, expanded or flabellate, reticulate, angular.

Fam. 2. *Aphrocallistidae.* Sponge tubular; tubes reticulate, subcircular, closed at the end with a netted lid.

Order II. **Keratospongia.** Sponge elastic. Skeleton formed of horny netted fibres, generally without, but sometimes more or less strengthened with minute siliceous spicules or grains of sand.

Fam. 3. *Spongiadae.* Skeleton formed of one kind of reticulated horny fibres, not enclosing any spicules or sand.

Fam. 4. *Hircinidae.* Skeleton formed of two kinds of horny fibres: — the one, forming the base of the skeleton, thick, reticulated, with a more or less distinct central line of minute spicules or

*) Ann. and Mag. (4) IX. 1872, p. 443.

**) Zool. Anzeig. 1884, p. 676 ff.

grains of sand; the other, very slender, at the apex of the branches, which do not anastomose.

Fam. 5. *Dysideidae.* Skeleton formed of reticulated horny fibres with sand or spicules of other Sponges imbedded in the centre, and covered with a more or less thick coat of horny matter. Brittle when dry.

Fam. 6. *Chalinidae.* Skeleton formed of reticulated horny anastomosing filaments, which have one or more series of siliceous spicules in the central line.

Fam. 7. *Ophistospongiadae.* Skeleton netted horny, or expanded skin-like fibres, covered with superficial spicules, forming an irregular coat, or which are single or grouped, and divergent from the surface.

Fam. 8. *Phakelliadae.* Skeleton formed of closely reticulated horny fibres, forming an expanded mass; spicules numerous, in bundles, forming radiating, repeatedly branched lines, which do not anastomose on the surface.

Subsection 2. **Spiculospongiae** (Spicular Sponges). Sponge fleshy, more or less strengthened by fasciculated or scattered siliceous spicules, the bundle being sometimes slightly covered with a thin layer of horny matter. The sarcode is generally abundant; in some few, as *Euplectella*, it is thin, mucilaginous, and diciduous.

Order III. **Leiospongia.** Sponge-spicules only of one kind, often varying in size and shape in the same species.

Fam. 9. *Halichondriadae.* Skeleton composed of fusiform or pin-shaped spicules variously fasciculated together, or rarely united by a small quantity of horny matter. Sarcode granular or fleshy.

Fam. 10. *Polymastiadae.* Sponge with tubular fistulous branches; tubes open at the end, and formed of longitudinal and transverse fascicules of fibres.

Fam. 11. *Clioniadae.* Sponge living and making holes in shells, corals and limestone. Skeleton composed of pin-shaped fusiform and cylindrical spicules fasciculated together. Sarcode granular.

Order IV. **Acanthospongia.** Spicules of more than one form or kind in the same Sponge.

Fam. 12. *Euplectelladae.* Sponge tubular. Skeleton composed of longitudinal, transverse and oblique bundles of spicules intersecting each other and forming a network. Sarcode mucilaginous, studded with many-rayed stellate spicules.

Fam. 13. *Esperiadae.* Sponge massive. Skeleton composed of fusiform and linear spicules, interspersed with anchorate, bihamate, or birotulate spicules. Sarcode soft.

Fam. 14. *Tethyadae.* Sponge sub-globular or massive. Skeleton consisting of simple filiform spicules, with three prongs or three recurved points at the outer end, and with more or less globular many-rayed stellate spicules.

Subsection 3. **Arenospongiae** (Sand Sponges). Sponge consisting of a subcircular disk of agglutinated sand or siliceous spicula, with a series of diverging filiform spicules on the circumference, and pencils of similar spicules on the mouth of the oscules on the upper surface of the disk.

Order V. **Arenospongia.**

Fam. 15. *Xenospongiadae.*

Section II. ***Chlamydosporae*** (Sponges with armed spores). Reproduction by a thick ovisac, strengthened with siliceous spicules, the ovisac often at length becoming solid spheres formed of siliceous spicules radiating from a central point.

Order VI. **Sphaerospongia.** Ovisac composed of closely packed fusiform spicules diverging from a centre, which, when the ova are emitted, extend internally and fill up the cavity, forming a nearly solid ball.

Fam. 16. *Geodiadae.* Globose or subglobose, fleshy; the ovisac forming a hard external coat.

Fam. 17. *Placospongiadae.* Branched; the ovisac forming a central axis and external plates, separated by sarcode and fasciculated spicules.

Order VII. **Potamospongia.** Ovisac coriaceous, strengthened with various-shaped spicules, placed on or in the substance of the ovisac.

Fam. 18. *Spongilladae.*

Subclass II. **Porifera calcarea.** Skeleton composed of calcareous spicules, which are generally three-rayed, stellate.

Fam. 1. *Grantiadae.* Sponge tubular or massive. Outer surface hispid, covered with three-rayed spicules.

Fam. 2. *Aleyoncellidae.* Sponge tubular, simple or branched. Outer surface even, tessalated.

Fam. 3. *Aphrocerasidae.* Sponge tubular, branched. Outer surface covered with fusiform spicules, arranged longitudinally, and internally reticulated.

Die Eintheilung in *Dictyospongiae*, *Spiculospongiae* und *Arenospongiae*, gegründet auf den Umstand, ob das Skelet (Horn oder Kiesel) aus einem einzigen festen Stück besteht oder aus vereinzelten Stücken (eigenen Spicula resp. fremden Körpern), ist selbstverständlich unhaltbar. Es bedarf wohl kaum einer Darlegung, dass *Darwinella* z. B. näher mit *Aplysina* und *Velinea* verwandt ist, als mit einer *Polymastia* oder *Tethya*, und dass umgekehrt *Euplectella* und *Hyalonema* der *Farrea* oder *Dactylocalyx* näher stehen als *Esperia*! Und doch sollte nach Gray's System das Umgekehrte ausgedrückt werden; daher können wir denn auch die „Subsections" nicht anerkennen. Mit den Ordnungen ist es aber nicht besser. Die *Keratospongia* umfassen echte Hornschwämme, aber auch *Chalina*- und *Phakellia*-artige Gebilde. Wenn dies vielleicht noch zu vertheidigen ist, so geht das gewiss nicht mehr an, wenn Gray die Halichondrien in eine ganz andere Ordnung setzt. In den *Acanthospongia* kommen *Euplectella* mit *Tethya* und *Esperia* zusammen. Ebenfalls ganz unmögliche Combinationen. Es scheint mir demnach wohl kaum der Mühe werth, näher auf dieses System einzugehen. Sehen wir jetzt zu, in wie weit sein zweites System besser ausgefallen ist. Die *Thalassospongia* zerlegt er zunächst in zwei „Subsections" *Leiospongia* und *Acanthospongia*, je nachdem das Skelet hornig ist (mit oder ohne einfache Spicula) oder aus sehr verschieden gebildeten Spicula besteht. Obwohl wir insofern einen Schritt weiter gekommen sind, als nicht mehr einander nahe stehende Formen in verschiedene Unterabtheilungen vertheilt sind, so ist es doch klar, dass die *Esperia*- und *Desmacidon*-artigen Formen den Chalineen und

Hornschwämmen näher stehen als den Hexactinelliden! Bei der Eintheilung in Ordnungen kann man besonders den Einfluss von Schmidt bemerken und sich darüber nur freuen.

Die *Keratospongia* stimmen mit den *Ceraospongiae* von Schmidt u. A. überein. Die *Suberispongia* entsprechen einigermassen den *Suberitidae* Schmidt's. Die *Hamispongia* decken sich mit Schmidt's *Desmacidonidae*, ebenso die *Coralliospongia* mit den *Hexactinellidae*. Die sechste Ordnung, *Sphaerospongia* enthält theilweise Schmidt's Ancoriniden und Geodiden, theilweise einige Formen aus Schmidt's Suberitiden, theilweise noch andere Formen. Im Allgemeinen entspricht sie den späteren Tetractinelliden. Ist nun auch diese Gruppirung noch nicht befriedigend, ebensowenig wie Schmidt's System es ist, so ist sie doch nicht mehr so künstlich wie Gray's frühere Auffassung. Es muss uns daher einigermassen Wunder nehmen, den Autor sagen zu hören, dass er durch sein neues Arrangement oft natürliche Gruppen zerrissen habe.

Der Uebersichtlichkeit und Vollständigkeit halber lasse ich auch Gray's zweites System hier folgen.

„Class **Poriphora.**

Subclass I. **P. silicea.**

Section A. ***Thallassospongia.*** Sponge marine, brown, red or purple.*)

Subsection 1. **Leiospongia.** Sponge horny, without any spicules, or, when spicules are present, they are of the most simple kind, being either fusiform, needle-shaped, or pin-shaped often varying in size in the same species, and sometimes strengthened with sand and other extraneous bodies.

Order I. **Keratospongia.** Sponge consisting of horny fibres, often anastomosing and more or less elastic: sometimes purely horny, at others strengthened with grains of sand, broken spicules, or siliceous spicules, either enclosed in the centre of the fibres, or scattered on the surface. The thickness and solidity of the horny coat vary in different families; sometimes it is very thick and hard, and at others it scarcely covers the spicules with a very thin coat.

Fam. I. *Spongiadae.* Skeleton formed of reticulated horny fibres. 7 Genera.**)

Fam. II. *Ceratelladae.* Sponge irregularly dichotomously branched; stem hard, solid, dilated at the base, with abundance of very minute, cylindrical, tortuous tubes; branches and branchlets tapering, formed of very tortuous cylindrical fibres forming loops, which produce a spicular surface. 2 (3) Genera.

Fam. III. *Hircinidae.* Skeleton formed of two kinds of horny fibres: — the one thick, and with a central line of broken spicules or grains of sand within, reticulated, forming the base of the skeleton; the other very slender, forming radiating spicular tufts, which do not anastomose. 3 Genera.

Fam. IV. *Dysideidae.* Skeleton formed of reticulated horny fibres, with sand or broken spicules of other Sponges imbedded in the centre, and covered with a more or less thick coat of horny matter; brittle when dry. 1 Genus.

*) Keine gelbe und blaue und grüne?!

**) Für die Genera s. S. 231 ff.

Fam. V. *Chalinidae.* (Diagnose wie früher; s. S. 226) 9 Genera
Fam. VI. *Phakelliadae.* (id. s. S. 226) 1 Genus.
Fam. VII. *Halichondriadae.* (id. s. S. 226) 27 Genera.
Fam. VIII. *Polymastiadae.* (id. s. S. 226) 3 Genera.
Fam. IX. *Ophistospongiadae.* (id. s. S. 226) 2 Genera.

Order II. **Suberispongia.** Skeleton massive, composed of sarcode densely charged with simple or pin-like spicules; without branched excretory system, which is replaced for the most part by areolar cavities inosculating and finally terminating in vents on the surface.

Fam. I. *Suberitidae.* 2 Genera.
Fam. II. *Rhaphiophoridae.* 3 Genera.
Fam. III. *Clioniadae.* 8 (10) Genera.

Order III. **Arenospongia.** Skeleton consisting of agglutinations of grains of sand, forming a subcircular disk, with spicules on the circumference and at the mouth of the oscules.

Fam. I. *Xenospongiadae.* (Diagn. wie früher; s. S. 226) 1 (2) Genus.

Subsection II. **Acanthospongia.** Sponge armed with peculiar-shaped spicules, as well as the usual formed ones found in the other sections. Often several kinds in the same Sponge.

Order IV. **Hamispongia.** Sponge horny or fleshy, strengthened with fusiform or needle-like spicules, interspersed with anchorate or bihamate spicules.

Fam. I. *Esperiadae.* Anchorate spicules with a large and a small or rudimentary fluke, attached to the keratose skeleton; bihamate and polyhamate spicules are often immersed in the sarcode. 8 Genera.

Fam. II. *Desmacidonidae.* Retentive spicules with a similar well-defined expanded unilateral fluke at each end (acqui-bi-anchorate), free in the sarcode, which also contains simple or bihamate spicules. 15 Genera.

Fam. III. *Hamacanthidae.* Retentive spicules with a definite compressend sharp-edged fluke at each end, free in the sarcode. Sponge thin, coating. 1 Genus.

Fam. IV. *Gelliadae.* Defensive spicules simple or contorted, without any bianchorate spicules intermixed, free in the sarcode. 5 (6) Genera.

Order V. **Coralliospongia.** Sponge with hexradiate spicules covering the surface or imbedded in the sarcode, and very often simple or forked tricurvate spicules imbedded in the sarcode. The sarcode of this family is very fluid or very slight, and scarcely visible in the dried Sponge.

Fam. I. *Pteronemadae.* Sponge oblong; outer surface formed of hexradiate spicules; lower surface with elongate filiform spicules ending in three recurved lobes. 3 Genera.

Fam. II. *Lanuginellidae.* Sponge cub-shaped, attached; surface of the sponge formed of abundant irregularly placed hexaradiate spicules with very long subulate ends, and with scattered spheres of very long radiating spicules with dilated ends. 1 Genus.

Fam. III. *Euplectelladae.* Sponge tubular, free, formed of bundles of elongated thread-like spicules placed in horizontal transverse and oblique directions, often crossing each other, forming more or less irregular network, and often closed at the top by a netted lid formed of shorter spicules; the base with elongated free spicules terminating in three or four short spines, by which it is

fixed to the mud. The sarcode mucilaginous, studded with differently shaped spines, some of which are many rayed, stellate, with clavate arms. 1 Genus.

Fam. IV. *Hyalothaumadae.* Sponge elongate, free, wider above, with anchoring fibres at the base. The filiform spicules united into bundles, which anastomose freely with each other, forming a solid framework. 2 (3) Genera.

Fam. V. *Macandrewiadae.* Sponge massive or expanded, fixed, fan-shaped or cup-shaped. Skeleton very irregularly reticulated, with roundish openings. 2 Genera.

Fam. VI. *Farreadae.* Sponge expanded or tubular. Skeleton nearly regularly reticulated, with four-sided openings. 2 Genera.

Fam. VII. *Dactylocalycidae.* Sponge massive or expanded or cup-shaped. Skeleton more or less regularly reticulated, with angular openings diverging from the centre. 4 Genera.

Fam. VIII. *Aphrocallistidae.* Sponge tubular; tube closed with a netted lid or a rounded end. Skeleton more or less regularly netted with angular openings. 1 Genus.

Fam. IX. *Corbitellidae.* Sponge tubular, attached, without any anchoring filaments at the base. The walls formed of irregular network or bundles of siliceous needle-shaped spicules loosely arranged in sheaves intersecting each other, and united by sarcode; spicules of skeleton and sarcode hexaradiate, free from one another. 3 Genera.

Fam. X. *Askonematidae.* Sponge fixed, cup-shaped, formed of abundant elongate spicules, with scattered hexaradiate spines often denticulated on the edge of the rays; spicules with bifurcate end repeatedly forked, and spherical groups of elongate spicules, which are capped at the end. 1 Genus.

Fam. XI. *Carteriadae.* Sponge cup-shaped, formed of abundant netted fibres containing many fusiform spicules, with scattered six-rayed stellate spicules, ending in a circle of reflexed lobes; the rays are often abortive, producing a cylindrical axis terminating at each end in the reflexed lobe, and hence they have been called birotulate spines. . . . . 1 Genus.

Fam. XII. *Axidae.* Sponge arborescent, branched, with hexaradiate subcubical spicules, as if formed of six cubes. Placed on each side of a central one, and with three-rayed stellate spicules. 1 Genus.

Order VI. **Sphaerospongia.** Sponge generally massive, grumose; Skeleton strengthened with numerous small spicules crowded into globular or stellate balls, and with elongate spicules terminating at the outer end in three recurved spines, which are simple or forked.

Fam. I. *Geodiadae.* The spherical masses of spicules forming a thick external crust to the Sponge. 3 Genera.

Fam. II. *Placospongiadae.* Sponge branched, coral-like, with a central axis and a hard outer coat entirely formed of solidified spherules of spicules. The axis and outer lamina separated from each other by a layer of sarcode strengthened with bundles of spicules. 1 Genus.

Fam. III. *Tethyadae.* The tricurvate spicules extending beyond the outer surface of the Sponge. 1 Genus.

Fam. IV. *Donatiadae.* The tricurvate spicules supporting the outer surface of the Sponge. 3 Genera.

Fam. V. *Thenеadae.* Sponge oblong, with many excretory pores above,

with tufts of spicules beneath, and numerous stellate masses in the flesh on the underside. 4 Genera(?).

Fam. VI. *Lophurellidae.* Sponge oblong, with a single excretory pore above, and with a depressed central cavity; lower part of the body with numerous scattered anchorate rooting spicules. 2 Genera.

Fam. VII. *Casuladae.* (Sponge free; base surrounded by a funnel-shaped expansion or disk formed of elongate spicules united together.) 1 Genus.

Fam. VIII. *Chondrilladae.* (Sponge without elongate tricurvate spicules, with stellate groups of spicules in the outer surface and inner part of the sarcode.) 2 Genera.

Fam. IX. *Ancorinidae.* (Sponge without globular balls of spicules or stars, but with elongate spicules, two- or three-rayed and recurved at the outer end, on the margin of the Sponge.) 2 Genera.

Section B. ***Potamospongia.*** Sponge freshwater, of a green colour; ova coriaceous, strengthened with variously shaped spicules placed in the substance of the ovisacs; they are found in the substance of the massive branched Sponge, which is strengthened by fusiform spicules; Sponge spiculose, with fusiform spicules in a sarcode.

Fam. I. *Spongilladae.* (Diagnose wie früher, s. S. 227.) 7 Genera.

Wir können jetzt übergehen zur Prüfung der Gattungen.

Fam. *Spongiadae.*

1. *Spongia* L.
2. *Spongionella* Bwk.

*3. *Cacospongia* O. S.

*4. *Phyllospongia* Ehl.

*5. *Aplysina* Ndo.

*6. *Verongia* Bwk.

*7. *Janthella* Flem.

Fam. *Ceratelladae.*

†1. *Ceratella.**) „Sponge or coral irregularly dichotomously branched, more or less expanded on a plane from a single base; of a dark brown colour, of a uniform, hard, horny substance; stem hard, dark brown, solid; base dilated, rather compressed, of a uniform rigid somewhat spongy texture, with a velvety surface, which is formed of an abundance of very minute, cylindrical, tortuous grooves. The branches and branchlets tapering, formed of a very large quantity of nearly parallel paler brown, projecting, horny points, divergent at the ends, and producing a spinulose surface. The branchlets tapering to a point, with a series of acute, divergent tufts of spicules on each side (oscules or cells), with a small circular mouth below the produced acute outer edge of the tufts of spicules; one of the tufts is placed at the end of the branchlet, and the tufts seem to be produced at the base of the previously formed tufts.“ Trotz der ausführlichen Diagnose ist es mir unmöglich, ein Urtheil über diese Gattung zu haben. Nur scheint es mir immerhin noch möglich, dass sie nicht einmal zu den Hornschwämmen, ja nicht einmal zu den

*) Proc. Zool. Soc. 1868, p. 577 and 579.

Schwämmen überhaupt gehört. Merkwürdiger Weise erwähnt Schulze den Schwamm in keiner seiner Arbeiten über Hornspongien.

†2. *Dohitella.* „Sponge or coral dichotomously branched, expanded, growing on a large tuft from a broad, tortuous, creeping base, of a dark brown colour, and uniform hard rigid substance. Stem hard, cylindrical, opaque, smooth; branches and branchlets tapering to a point, cylindrical, covered with tufts of projecting horny spines on every side; those on the branches often placed in sharp-edged, narrow, transverse ridges; those of the upper branches and branchlets close but isolated, and divergent from the surface at nearly right angles." Ebensowenig zu ermitteln wie das erste Genus dieser dunklen Familie

3. *Auliskia* Bwk.

Fam. *Hircinidae.*

*1. *Hircinia* Ndo.

2. *Sarcotragus* O. S.

3. *Stematumenia* Bwk.

Fam. *Dysideidae.*

†1. *Dysidea* Johnst.

Fam. *Chalinidae.*

*1. *Chalina* Grant.

2. *Isodictya* Bwk.

3. *Halispongia* Blainv.

*4. *Acanthella* O. S.

*5. *Tragosia.**) „Sponge funnel-shaped or fan-shaped, branches anastomosing, minutely hispid. Skeleton regularly netted. The spicula of the primary lines of the skeleton are needle-shaped, with their apices directed inwards; those of the secondary lines are fusiform." Obwohl diese Diagnose nicht ausreicht, so ist es aus Allem wohl klar, für welchen Schwamm diese Gattung aufgestellt ist: wahrscheinlich mit Schmidt's *Cribrochalina* identisch.

*6. *Clathria* O. S.

*7. *Axinella* O. S.

8. *Astrospongia.***) „Sponge stipitate, solitary or branched; surface smooth, when moist very rough and very porous, the outer surface denser; when dry friable. Oscules concave, circular, scattered, surrounded with six or eight small circular pores forming a star; spicules small, subulate in the fibres." Diese Gattung ist für *Axinella polypoides* O. S. aufgestellt. Vorläufig scheint mir aber noch kein Grund vorzuliegen, hierfür eine besondere Gattung zu errichten.

†9. *Astrostoma.****) „Sponge solitary, branched; fibres horny, flexible. Oscules? circular, scattered and concave, sunk in the surface, with eight or ten rays, which are covered with spicules. Spicules small, subulate, in

*) l. c. p. 513. — **) l. c. p. 514. — ***) l. c. p. 516.

corneous fibres.“ Ich bin nicht im Stande, diese Gattung irgendwo unterzubringen, und stelle sie vorläufig in den Anhang.

Fam. *Phakelliadae.*

*1. *Phakellia* Bwk.

Fam. *Halichondriadae.*

*1. *Reniera* Ndo. (O. S.)

*2. *Halichondria* Flem.

3. *Dictyocylindrus* Bwk.

*4. *Aaptos.**) „Sponge fleshy, internally spiculose. Spicules all needle-shaped, elongate, smooth (no anchorate spines, or globules or stars).“ Dies Genus hat Gray für *Ancorina aaptos* O. S. aufgestellt, und wie mir scheint mit Recht, da die Unterschiede von den übrigen *Ancorinae* gross genug sind, um generischen Werth zu haben.

*5. *Halisarca* Duj.

6. *Lieberkühnia* Bals. Criv.

*7. *Tedania.***) „Sponge lobed, crested, with a lateral tube ending in an open mouth. Spicules of three kinds: — 1. Clavate, needle-shaped. 2. Fusiform, very slender, elongate, sometimes flexuous. 3. Cylindrical, with rather thicker, blunt ends.“ Die Diagnose ist nicht richtig, aber das Genus scheint wohl existenzberechtigt.

8. *Oroidea.****) „Sponge massive. Spicules cylindrical, with regular whorls of spines, truncated and torn at one end, and attenuated and pointed at the other.“ Die einzige Art, *O. adriatica* Gray = *Chalinopsis oroides* O. S. kommt unter *Ectyon.*

9. *Prianos.*†) „Sponge massive. Spicules of two forms — 1. Cylindrical, blunt and rounded at each end — 2. Cylindrical, slender, angularly bent in the middle.“ Es scheint mir noch nicht geboten *R. amorpha* O. S., für welche *Prianos* gemacht ist, von den wahren *Renierae* abzuspalten; ich lasse also die neue Gattung fallen.

10. *Schmidtia.* Bals. Criv.

*11. *Crella.*††) Soll an Stelle von *Cribrella (elegans)* O. S. kommen, weil dieser Name 1834 schon von Agassiz einem Echinoderm gegeben ist, und, wenn ich nicht irre, auch schon 1830 von Audouin u. Edwards einer Schnecke.

†12. *Sophax.*†††) „Sponge coating rough; oscules minute, dispersed. Skin spinulose. Spicules — 1. Needle-like, long, slender flexuous — 2. Needle-like, minutely spined. Ist zu schlecht characterisirt, um festgestellt zu werden.

†13. *Epicles.**†) „Sponge coating thin, smooth. Skin pellucid, without spicules. Spicules of two forms — 1. Needle-like, slender in widely radiating groups, — 2. Subclavate, smooth or covered with minute spines.“ Ist ebenfalls nicht scharf genug diagnosticirt.

*) l. c. p. 519. — **) l. c. p. 520. — ***) l. c. p. 520. — †) l. c. p. 520. — ††) l. c. p. 521. — †††) l. c. p. 521. — *†) l. c. p. 521.

†14. *Eurypon.**) „Sponge coating hispid. Skin spiculated. Spicules of two kinds — 1. Needle-like, long, slender, smooth — 2. Subclavate, spinulated all over.“ Fällt vielleicht mit *Epicles* zusammen.

†15. *Bubaris.***) „Sponge coating cavernous, hispid. Skin spiculose. Spicules of two kinds — 1. Needle-like, elongate — 2. Cylindrical or subfusiform, vermiculoid, varying in the manner in which they are twisted.“ Die vorliegende Literatur ist nicht genügend.

*16. *Ciocalypta.* Bwk.

17. *Rasalia.****) „Sponge incrusting or arborescent, branched. Spicules of two kinds, united by a horny matter — 1. Needle-shaped thick, tubercular — 2. Pin-shaped, smooth.“ Es liegt kein Grund vor für die von Schmidt zuerst beschriebene *Raspailia viminalis* ein neues Genus zu machen.

†18. *Adocia.*†) „Sponge sessile or branching and inosculating, smooth; oscules on the sides of the branches. Skin without spicules. Skeleton rather irregularly netted. Spicules fusiform, stout, short.“ Nicht sicher, wo der betreffende Schwamm hin soll. Wahrscheinlich zu *Chalinula* oder in ihre Nähe.

†19. *Philotia.*††) „Sponge incrusting, smooth; oscules minute. Skin regularly netted, spiculous. Spicules isolated, forming a network: — 1. Fusiform, slender — 2. Cylindrical or needle-shaped.“ Nicht genügend characterisirt.

20. *Abila.*†††) „Sponge branched, flexible. Spicules united with horny matter, of three kinds: — 1. Pin-shaped, smooth; head rather marked, large. 2. Pin-shaped, nodulous, small. 3. Fusiform, very slender, arched or double arched.“ Das Genus ist von Gray gemacht, um *Raspailia Freieri* O. S. aufzunehmen. Es scheint mir aber, dass hiervon zu wenig bekannt ist, um Schmidt's Namen zu verändern.

*21. *Ficulina.**†) „Sponge massive; surface even; oscules few, large. Skin thin, granular, spiculose. Spicules of three kinds: — 1. Pin-shaped. 2. Fusiform. 3. Cylindrical, with central knobs straight or rather angularly bent.“ Schon die eigenthümlichen *tr.*^{2} *f.*^{0} scheinen es zu gebieten, Bowerbank's *Hymeniacidon ficus* als besonderes Genus aufzufassen, nahe verwandt mit *Suberites*. Im Systeme von 1867 steht diese Gattung unter den *Halichondriadae*. Vergl. S. 235 unter *Spiculina*.

*22. *Raspalia* Ndo.

23. *Antho.**††) „Sponge massive. Spicules of three forms: — 1. Thick, pin-shaped, rugulose. 2. Thick, cylindrical, torn at the apices. 3. Elongate, needle-shaped, smooth.“ Diese Gattung ist gemacht für *Myxilla involvens* O. S., welche, wie mir schien (418), vorläufig mit *Gellius* (*Desmacodes*) zusammenfallen kann.

24. *Pitalia.**†††) „Sponge amorphous. Spicules: 1. Pin-shaped or

---

*) l. c. p. 521. — **) l. c. p. 521. — ***) l. c. p. 521. — †) l. c. p. 522. — ††) l. c. p. 522. — †††) l. c. p. 522. — *†) l. c. p. 523. — *††) l. c. p. 523. — *†††) l. c. p. 515.

subclavate, stout, tubercular. 2. Pin-shaped, slender, slightly curved. 3. Cylindrical, slender, clavate, and rounded at each end.“ Aufgestellt für *Reniera frondiculata* O. S., welche nach meiner Meinung (418) vorläufig unter *Clathria* zu bringen.

Fam. *Polimastiadae.*

1. *Pencillaria.* „Spicules of the mass pin-shaped. The transverse fibres separate.“ Es liegt kein genügender Grund vor, diese Gattung von *Polymastia* zu trennen.

*2. *Polymasti(c)a* Bwk.

*3. *Quasillina* Norm.

Fam. *Ophistospongiadae.*

1. *Ophistospongia.* Offenbar ist dies ein Druckfehler(?!) für *Ophlitaspongia* Bwk. (Vergl. S. 213.)

2. *Scriatula.* „Sponge massive. Skeleton of solid, cylindrical horny, thick and slender fibres, with small imbedded spicules. Spicules smooth, of three forms: (1) broad needle-shaped, (2) pin-shaped, and (3) fusiform, slender, angularly bent.“ Kann vorläufig noch wohl unter *Gellius* gestellt werden.

*3. *Ectyon.**) „Sponge massive, reticulated, of cylindrical horny fibres, with single scattered or groups of diverging spicules. Spicules fusiform, verticillated, spined. Nach Carter ist dieses Genus mit Schmidt's *Chalinopsis* identisch. Ich kann ihm hierin nur beistimmen.

†4. *Acarnia.***) „Sponge parasitic, membranaceous, with erect and recumbent clavate spinose spicules. Spicules subcylindrical or subclavate; ends blunt, covered with spines.“ Vorläufig nicht in das System aufgenommen, sondern im Anhang untergebracht.

5. *Naenia.****) „Sponge thin, with expanded spreading spicules. Spicules dispersed over the membrane: — 1. Fusiform, with a series of rounded distant belts forming ovate knots. 2. Fusiform, blunt, with regular whorls of small spines. 3. Cylindrical, with a large central longitudinal slit on each end.“ Ist zu ungenügend beschrieben und abgebildet, um seinen Platz im System zu erkennen. Der Name muss aber wegfallen, weil schon 1862 von Bate einem Kruster gegeben. Uebrigens noch 1829 Steph. Lep. und *Naemia* 1851 Muls. Col.

Fam. *Suberitidae.*

*1. *Suberites* Ndo.

2. *Spiculina.*†) Dieser Name kommt ohne weitere Andeutung an dieser Stelle vor. Was es ist, weiss Gott. Vielleicht ein Druckfehler für *Ficulina* oder *Spinularia.* Kann natürlich nicht in das System aufgenommen werden.

Fam. *Raphiophoridae.*

1. *Raphiophora.*††) „Sponge cup-shaped, friable, with a harder

*) l. c. p. 515. — **) l. c. p. 515. — ***) l. c. p. 516. — †) Ann. and. Mag. 1868. Vol. IX, p. 447. — ††) l. c. p. 524.

external case; pores minute. Spicules pin-shaped, fasciculated." Harting (190) hat schon gezeigt, dass dieser Name, weil *Poterion* älter ist, einzuziehen ist. Uebrigens war *R.* schon seit 1851 vergeben (Schaum. Hem.).

2. *Spinularia.**) „Sponge massive, depressed, minutely hispid. Oscules terminal, slightly raised. Spicules of two kinds: — 1. Fusiform, sometimes curved. 2. Pin-shaped; head ovate." Gray hat vollkommen Recht, die *Tethea spinularia* Bwk. nicht mehr unter *Tethea* zu bringen. Ob aber ein neues Genus dafür nöthig war, scheint mir sehr zweifelhaft.

*3. *Raphyrus* Bwk.

*4. *Osculina* O. S.

Fam. *Clioniadae.*

1. *Cliona* Grant.

*2. *Pione.***) „Spicules of three forms: — 1. Pin-shaped, smooth. 2. Fusiform, spinulose. 3. Cylindrical, sinuous, smooth, slightly or strongly spinulose." Vorläufig, d. h. bis mehr anatomisch bekannt ist, muss man wohl nach den Spicula classificiren und dies Genus behalten. Obwohl *Piona, Pionea* und *Pionus* schon längst für verschiedene Thiere gebraucht werden, so scheint mir dies noch kein zwingender Grund *Pione* aufzugeben. Dass es einmal entstanden ist, ist natürlich traurig genug!***)

*3. *Mylc.*†) „Spicules of three kinds: — 1. Pin-shaped, smooth head globular, terminal. 2. Fusiform, thick, smooth, sometimes angularly bent, with a swollen belt at the angle. Oblong, fusiform, small, spinulose. Wie oben.

*4. *Sapline.*††) „Spicules of two kinds: — 1. Pin-shaped, elongate, smooth. 2. Fusiform, smooth." Wie oben.

*5. *Idomon.*†††) „Spicules of two kinds, angularly bent in the centre: — 1. Pin-shaped, head small. 2. Needle-shaped, one end truncate." Wie oben.

*6. *Jaspis.**†) „Spicules of two kinds: — 1. Fusiform. 2. Stellate." Wie oben.

*7. *Pronax.**††) „Spicules of two kinds: — 1. Pin-shaped, head subterminal. 2. Cylindrical, bent or sinuous, smooth or spinose." Wie oben.

*8. *Samus.**†††) „Spicules of one kind thick,, stellate, many-rayed, rays in several series." Wie oben. Da der Unterschied zwischen *Samus* und *Sama* (Gieb. Dipt. 1856) nicht ein einfacher geschlechtlicher ist, so glaube ich, die zwei Namen behalten zu können, um möglichst wenig zu verändern.

Fam. *Xenospongiadae.*

†1. *Xenospongia.*§) Gray gibt keine kurze einfache Diagnose von dieser Gattung, und so werden wir die ganze Beschreibung (Proc. Zool. Soc.

---

*) l. c. p. 524. — **) l. c. p. 525. — ***) Ich bin aus practischen Gründen zurückgekommen von meiner früheren rigorösen Durchführung des Streichens einander so ähnelnder Namen. — † l. c. p. 525. — †† l. c. p. 526. — ††† l. c. p. 526. — *†) l. c. p. 526. — *††) l. c. 526. — *†††) l. c. 526. — §) l. c. p. 547.

1858, p. 229–230) hier nicht folgen lassen. Es ist nicht unmöglich, dass *Xenospongia patelliformis* Gray, wenn nicht identisch mit *Polymastia hemisphaerica* (Sars) Vosm., so doch sehr nahe mit ihr verwandt ist, und dann hat *Xenospongia* der *Polymastia* zu weichen. Einstweilen will ich Gray's Gattungsnamen in den Anhang noch aufnehmen.

Fam. *Esperiadae.*

1. *Esperia* Ndo.

2. *Mycale.**) „Sponge massive, sessile. Oscules dispersed. Skin spiculose. Spicules of three kinds: — 1. Inequianchorate, of two sizes; larger in radiating groups, flukes cordate, with a lateral ridge, sides of flukes dilated, curled up on the sides and produced below; smaller dispersed. 2. Fusiform, needle-like. 3. Bihamate, simple and contort, minute." Dies Genus ist errichtet für *Hymeniacidon lingua* Bwk. Es scheint mir vorläufig noch nicht geboten, den betreffenden Schwamm von *Esperia* zu trennen.

3. *Aegogropila.***) „Sponge massive or coating, rugose. Oscules large, dispersed. Skin spiculose. Skeleton reticulated: fibres formed of bundled spicules. Spicules of four kinds: — 1. Fusiform, needle-like, or subclavate. 2. Contorted and reversed, bihamate. 3. Inequianchorate, bidentate. 4. Fusiform, tricurvate." Identisch mit *Esperia.*

4. *Menyllus.****) „Sponge sessile, closely laticed by round inosculating branches, minutely hispid. Skin with slender fusiform spicules, fasciculated and forming a coarse irregular network. Spicules of three kinds: — 1. Slender, needle-like or fusiform, partially spined. 2 Inequianchorate, angulated. 3. Bihamate, malformed." Nach der Beschreibung von Ridley identisch mit *Alebion* (s. u.). Uebrigens ist der Name *Menyllus* schon 1864 für ein Coleopteron gebraucht.

5. *Grapelia.*†) „Sponge —? Spicules inequianchorate, in circular groupes; the flukes divided into several unilateral palmate hooks." *Grapelia* ist gemacht nach einem von Bowerbank (47 I, Fig. 135) abgebildeten Anker und weiter nicht beschrieben. Es ist also wohl völlig unnöthig, dieses Genus aufzunehmen.

6. *Alebion.*††) „Sponge branching, anastomosing; branches compressed, corymbose, rather hispid or parasitic. Spicules: — 1. Inequianchorate, bidentate. 2. Needle-like, spined. 3. Cylindrical, slender, flexuous. 4. Equianchorate, bipocilated." Für die mit Hanteln und „bipocilated spicules" ausgestatteten Esperiaden scheint es wohl zweckmässig, diese Gattung zu adoptiren. Der Name muss aber fallen, weil schon 1863 von Kröyer verwandt.

*7. *Iophon.*†††) „Sponge parasitic, smooth. Oscules dispersed. Skin spiculose. Spicules: — 1. Fusiform cylindrical, spined. 2. Simple, bipocilated, anchorate. 3. Inequianchorate, dentate, palmate and biden-

*) l. c. p. 533. — **) l. c. p. 533. — ***) l. c. p. 533. — †) l. c. p. 534. — ††) l. c. p. 534. — †††) l. c. p. 534.

tate.“ Wahrscheinlich identisch mit *Alebion*, und kann dann an dessen Stelle treten.

8. *Carmia.**) „Sponge-coating thin, smooth. Oscules dispersed. Skin spiculose. Spicules of four kinds: — 1. Subclavate, needle-like, and very slender. 2. Fusiform, tricurvate. 3. Inequianchorate, bidentate, or subpalmate. 4. Bihamate contorted.“ Kann vorläufig noch wohl unter *Esperia* kommen.

Fam. *Desmacidonidae.*

1. *Isodictya* Bwk. NB. Kommt schon vor S. 232 unter den Chalineen!

2. *Emplocus.***) „Sponge incrusting, parasitic on Sertularia. Spicules of four kinds: — 1. Cylindrical, pin-shaped, both ends truncated, torn, smooth. 2. Cylindrical, slightly tubercular, with one or three diverging conical points at one end, and irregularly truncated at the other. 3. Cylindrical, curved, rather swollen, rounded at the ends, with two elongate spines, at each side of ends. 4. Equibianchorate, two-pointed at each end.“ Ist gemacht für *Myxilla tridens* O. S., welche, wie Schmidt selbst behauptet (360, p. 27), identisch ist mit der ersten von Schmidt beschriebenen *Myxilla* (*rosacea*). Der Name *Emplocus* ist also gar nicht existenzberechtigt.

3. *Anchinoë.****) „Sponge coating thin, smooth. Oscules slightly elevated. Skin spiculose. Spicules: — 1. Fusiform, large, long. 2. Clavate, slender, entirely spined, of various sizes. 3. Equianchorate, bi- or tridentate. Ist nach meiner Meinung eine *Myxilla*.

4. *Microcionia* Bwk.

5. *Dendoryx.*†) „Sponge massive, irregularly reticulated. Spicules of four kinds: — 1. Fusiform or cylindrical, pointed at each end, smooth. 2. Needle-like, spinulose all over. 3. Equibianchorate, three-spined at each end. 4. Bihamate.“ Kann vorläufig ganz gut unter *Desmacidon* kommen.

6. *Pronax.*††) Gray muss sich in diesen Namen wohl verliebt haben; denn unter den *Clioniadae* hat er ihn schon benutzt und somit ist es jetzt wohl weniger zweckmässig, es noch einmal zu thun. Ich erwähne deshalb auch nicht einmal seine zweite Diagnose; das Genus ist so wie so einzuziehen.

7. *Euthymus.*†††) „Sponge —? Spicules equianchorate, each end ending in three nearly equal-sized attenuated acute lobes or teeth.“ Auch diese Gattung ist errichtet für eine Bowerbank'sche Spicula-Abbildung, also aufzugeben.

*8. *Desmacidon* Bwk.

*9. *Hamigera.**†) „Sponge thick, subglobose. Pores in sunken oscule-like spaces. Spicules of two kinds: — 1. Simple. 2. Equibianchorate, with three spines at each end.“ Gray hat Schmidt's Genus *Cri-*

*) l. c. p. 536. — **) l. c. p. 535. — ***) l. c. p. 535. — †) l. c. p. 535. — ††) l. c. p. 536. Vergl. ibid. p. 526. — †††) l. c. p. 536. *†) l. c. 536.

brella in zwei andere aufgelöst, nämlich in *Crella* und *Hamigera*. Wie früher (s. S. 233) erwähnt, kann der Name *Cribrella* nicht bleiben und sind, angenommen, dass *Cr. hamigera* O. S. und *Cr. elegans* O. S. generisch verschieden sind, was wahrscheinlich ist, Gray's Namen zu adoptiren.

10. *Hymedesmia.*

11. *Tereus.**) „Sponge massive, sessile, smooth, regularly reticulated, with a square mesh. Skin spiculose. Spicules of two kinds: — 1. Needle-shaped, thick. Spinulate all over. 2. Equibianchorate, two-spined, two-fringed, of various sizes." Es scheint mir vorläufig besser, *Tereus* unter mein Aushilfe-Genus *Amphilectus* zu bringen. Jedenfalls kann *Tereus* nicht bleiben, weil schon seit 1820 für ein Coleopteron vergeben.

12. *Corybas.***) „Sponge-coating lobate or branched, regularly reticulated externally. Skin spiculose. Oscules dispersed. Spicules: — 1. Needle-shaped, short, and stout. 2. Needle-shaped, subcylindrical, slender. 3. Bihamate, extra umbonate. 4. Equianchorate; flukes oblong; concave, with a single central apical tubercle at each end." Kann unter *Esperia* kommen.

13. *Ingallia.****) „Sponge —? Spicules: — 1. Equianchorate, with a hemispinal cup at each end, abundant, recumbent on the membranes." Ist nach einer Bowerbank'schen Spicula-Abbildung gemacht, also unbedingt aufzugeben.

14. *Naviculina.*†) „Sponge —? Spicules: — 1. Equibianchorate, unilateral, oblong, concave, with a marginal rib on each end; and sometimes a central keel-like one, abundant on membrane near fascicules of slender spicules. 2. —?" Wie oben. Uebrigens der Name schon 1827 vergeben.

15. *Homocodictya* Ehl.

Fam. *Hamacanthidae.*

*1. *Hamacantha.*††) „Sponge —? Spicules of two kinds: — 1. Needle-shaped, slender. 2. Equibihamate; hooks and inner edge oft shaft sharp-edged." Der Priorität wegen, welche ich früher (418) leider selbst nicht beachtet habe, muss dieser Gattungs-Name für die mit Pflugscharspicula ausgestatteten Schwämme beibehalten werden.

Fam. *Gelliadae.*

*1. *Gellius* †††) „Sponge massive, minutely hispid. Skeleton regularly netted. Spicules of two kinds: — 1. Fusiform. 2. Bihamate, simple and contorted." Ist für *Isodictya robusta* Bwk. und *jugosa* Bwk. gemacht. Für erstere, nach Bowerbank selber identisch mit *Desmacidon Jeffreysii* Bwk., hat Schmidt gezeigt, dass der Schwamm eher zu *Esperia* kommt (vergl. 359, p. 18; 47 III p. 151, IV, p. 171 und 418, p. 143). Der Priorität

*) l. c. p. 537. — **) l. c. p. 537. — ***) l. c. p. 537. — †) l. c. p. 538. — ††) l. c. p. 538. — †††) l. c. 538.

wegen muss *Gellius* aber an Stelle von *Desmacodes* und *Desmacella* kommen.

2. *Biemna.**) „Sponge massive. Skin rough, spiculose. Skeleton irregularly netted; fibres composed of longitudinal dispersed spicules, covered with a thin coat of horny matter. Spicules: — 1. Fusiform. 2. Bihamate, simple, or contorted and reversed.“ Es liegt noch kein Grund vor, diese Gattung von *Gellius* zu trennen.

3. *Asychis.***) „Sponge —? Spicules of two forms: — 1. Fusiform, large. 2. Fusiform, slender, bihamate, simple (and contorted), large, and small.“ Wie oben. Uebrigens der Name schon 1866 vergeben (Kinberg Verm.).

4. *Dymnus.****) „Sponge —? Spicules: — 1. Simple, bihamate with an umbo on the inner or outer, or on the inner and outer sides of the middle of the shaft.“ Gemacht für eine unbeschriebene Spongie von Bowerbank, also aufzugeben.

5. *Damo.*†) „Sponge —? Spicules bihamate, each of the ends clavate, rounded, blunt.“ Wie oben.

6. *Abila.*††) „Sponge-coating smooth. Oscules minute, dispersed. Skin spiculose. Spicules of three kinds: — 1. Fusiform, long, slender, smooth. 2. Fusiform, tricurvate, stout. 3. Fusiform, stout, broad, spined.“ Kann vorläufig noch unter *Gellius* kommen. Man vergleiche S. 235, wo der Name *Abila* einem ganz anderen Schwamm gegeben ist!

7. *Orina.*†††) „Sponge massive, smooth. Outer skin with a network of spicules. Spicules of two kinds: — 1. Fusiform slender. 2. Fusiform truncate.“ Wie oben. Jedenfalls nicht von *Abila* zu trennen.

8. *Oceanopia* Norm. (wahrscheinlich Druckfehler für *Oceanapia*).

Fam. *Pteronemadae.*

1. *Pteronema* Leidy.
2. *Caliptera* Kent.
3. *Vasella* Kent.

Fam. *Lanuginellidae.*

*1. *Lanuginella* Kent.

Fam. *Euplectelladae.*

*1. *Euplectella* Owen.

Fam. *Hyalothaumadae.*

1. *Hyalothauma* Herkl. u. Marsh.

*2. *Semperella.**†) „A tubular vase-shaped sponge, with the tube closed with a convex lid, and the wall of the tube formed of elongated; slender, subcylindrical, thread-like, siliceous spicules, which are kept in the vase-like form by the sarcode. The base contracted, some of the thread-like spicules of the tube and others being produced into a stem,

---

*) l. c. p. 538. — **) l. c. p. 539. — ***) l. c. p. 539. — †) l. c. p. 539. — ††) l. c. p. 539. — †††) l. c. p. 539. — *†) Gray in Ann. and Mag. Vol. II, 1868, p. 376 ff.

which is sunk in the mud. The radical filaments barbed near the end, and with a cup-shaped anchor at the tip.' Das Genus ist von Marshall aufrecht gehalten.

*3. *Eureta(e)* Semper.

Fam. *Macandrewiadae.*

*1. *Macandrewia.**) „The coral expanded, cyathiform; the upper and lower surface smooth, the upper surface with small oscules; fibres of skeleton small, with stellate spicules on the dermal surface. The stellate spicules three-rayed; the rays forked and reforked."

*2. *Theonella.***) „Sponge cup-shaped, thick, covered with a smooth rather coriaceous external coat; internally formed of netted spicules, arranged so as to leave an hexangular mass; the spicules sub-cylindrical united at the inosculation of the network by a siliceous callosity; the body of the spicules generally smooth, but sometimes slightly spiculate on the surface, with numerous very slender fusiform spicules of very different sizes mixed in the sarcode. The parietes of the cup are pierced with many cylindrical tubes opening on the edge of the cup; but there is no appearance of any spines or oscules on the edge or surface of the dry specimen. The spicules form a coral-like network, very like *Macandrewia.* Their intersections are rough and tubercular, like the knots of a net, but more rugose; the spicules themselves are generally smooth; but some of them are more or less spinulose, with short acute tubercles. The fusiform spicules in the sarcode are abundant, very slender, slightly tapering and acute at each end; they vary greatly in length, but are always slender and smooth; they are generally straight, but some few are curved like a nearly expanded bow."

Fam. *Farreadae.*

*1. *Farrea* Bwk.

*2. *Sympagella* O. S.

Fam. *Dactylocalycidae.*

*1. *Dactylocalyx* Stutchb.

*2. *Myliusia.****) „The sponge conical, cup-shaped, pierced with numerous short truncated tubes, forming raised folded anastomosing lamina on the lower surface." Ist von Zittel beibehalten.

*?3. *Kaliapsis* Bwk.

*4. *Discodermia* Boc.

Fam. *Aphrocallistidae.*

*1. *Aphrocallistes.*†) „Sponge tubular, closed with a lid, with smaller

*) Gray in Proc. Zool. Soc. 1859, p. 438; auch in Ann. and Mag. Vol. V, 1860, p. 495. Die verkürzte Diagnose nach Gray Proc. 1867, p. 506. — **) Proc. Zool. Soc. 1868, p. 565. — ***) Proc. Zool. Soc. 1859, p. 439. Die verkürzte Diagnose nach Gray, Proc. 1867, p. 506. — †) Proc. Zool. Soc. 1858, p. 114. Später (Proc. 1867, p. 507) wird berichtet, dass das Skelet nicht kalkig, sondern kieselig ist.

lateral branches, which are generally open at the end." Von Zittel beibehalten.

Fam. *Corbitellidae.*

*1. *Corbitella.**) „The tube clavate, rather irregular, rounded at the end, formed of slender fascicules of open elongate filiform spicules, placed in longitudinal, transverse, and oblique directions, forming an irregular network."

2. *Heterotella.***) „The tube short, rather irregular, conical, truncated, irregularly netted. Skeleton formed of thick bundles of very numerous slender spicules, placed in all directions, and forming an irregular network, similar to the network of the lid of *Euplectella.*" Identisch mit *Euplectella*?

*3. *Habrodictyon* Wyv. Thoms.

Fam. *Askonematidae.*

*1. *Askonema* Kent.

Fam. *Carteriadae.*

1. *Carteria.****) „Sponge massive, irregularly reticulated, shallow, formed of abundant agglutinated filiform needle-like spicules, with four- and six-rayed stellate, cruciform, and birotulate spicules." Ist wohl mit *Hyalonema* identisch; übrigens ist der Name schon zwei Mal vergeben (1865 Dies. Prot. und 1874 Sign. Hem.).

Fam. *Axidae.*

?*1. *Axos.*†) „Sponge branching, reticulated. Spicules stellate, nearly uniform in size, formed of two flat three-rayed stars placed one on the other so that the rays alternate; the rays flat, short, broad, truncated, with two, three, four, or rarely five subequal acute lobes at the ends." Die Gattung ist für einen Schwamm errichtet, dessen Spicula Bowerbank abgebildet, aber nicht näher beschrieben hat. 1870 (Ann. and Mag. Vol. VI, p. 272) beschrieb nun Gray einen neuen Schwamm, für welchen er *Echinospongia* errichtete. Er sagte, sie stände *Axos* nahe, und 1872 (Ann. and Mag. Vol. IX, p. 458) zog er beide Genera zusammen. Selbst angenommen, letzteres sei richtig, so bleibt doch die Stellung der Gattung *Axos* noch zweifelhaft.

Fam. *Geodiadae.*

*1. *Geodia* Lmk.

*2. *Cydonium* Flem.

*3. *Pachymatisma* Johnst.

Fam. *Placospongiadae.*

*1. *Placospongia.*††) Gray gab 1867 (Proc. Zool. Soc., p. 128) Beschreibung und Abbildung von *P. melobesioides*, aber keine Diagnose. Das Genus ist von Sollas (400) beibehalten.

*) l. c. p. 530. — **) l. c. p. 531. — ***) l. c. p. 545. — †) l. c. p. 545. — ††) l. c. p. 549.

Fam. *Tethyadae.*

*1. *Tethya.*

Fam. *Donatiadae.*

1. *Donatia.* Ndo.

2. *Collingsia.**) „Sponge massive, depressed, uneven, rugged. Spicules: — 1. Fusiform. 2. Stellate (attenuato- and cylindrico-stellate). 3. Fusiform, ternate, recurved at the tips." Ist nach Schmidt eine *Stelletta.*

*3. *Tethyopsis* Stewart.

Fam. *Theneadae.*

*1. *Thenea.***) „Sponge massive. Spicules: — 1. Simple, not protruded beyond the surface. 2. Large, furcate, ternate, with expanded long acute rays. 3. Elongate, stellate, projecting beyond the outer surface." Ich habe gezeigt (421), dass dieses Genus beibehalten werden muss.

2. *Dorvillia* Kent.***)

3. *Tisiphonia* Wyv. Thoms.***)

*4. *Stelletta* O. S.***)

Fam. *Lophurellidae.*

1. *Lophurella.*†) Gemacht für *Tetilla lophura* O. S. Keine Diagnose oder Beschreibung. Also aufzugeben.

2. *Dactylella.*††) Gemacht für *Tethya dactyloidea* Crtr. Wie oben.

Fam. *Casuladae.*

1. *Casula.*†††) Gemacht für *Thethya casula* Crtr. Wie oben.

Fam. *Chondrilladae.*

*1. *Chondrilla* O. S.

*2. *Corticium* O. S.

Fam. *Ancorinidae* O. S.

*1. *Ancorina* O. S.

2. *Normania.* (Bwk.)

Im System von 1867 kommen noch folgende Genera vor, welche im zweiten System (1872) nicht erwähnt sind und deren Stelle da nicht mit Sicherheit herauszubringen ist.

1. *Erylus.**†) „Sponge expanded, mammillated, ending in an osculc. Spicules of three kinds: — 1. stellate; 2. ternate, rays forked; 3. subcylindrical, waved. With oblong ovisacs, formed of claviform spines." Gray's Gründe, *Erylus* (gemacht für *Stelletta mamillaris* O. S.) von *Stelletta* zu trennen, scheinen mir nicht maassgebend.

2. *Triate.**††) „Sponge irregular tuberose. Spicules of two kinds: —

*) l. c. 541. — **) l. c. p. 541. — ***) Es ist aus Gray's Angaben nicht zu ermitteln, ob er diese Genera beibehalten will oder als Synonyme zu *T.* stellt. — †) Ann. and Mag. Vol. IX, 1872, p. 461. — ††) Ann. and Mag. Vol. IX, 1872, p. 461. — †††) Ann. and Mag. Vol. IX, 1872, p. 461. — *†) l. c. p. 549. — *††) l. c. p. 549.

1. stellate; 2. ternate, with rays forked. Ovisacs roundish or elliptical, formed of claviform spines." Wie oben.

3. *Amniscos.* „Sponge subglobose. Spicules: — 1. Fusiform. 2. Stellate; stars subglobose; rays many, short, conical, broad at the base." Für *Tethya morum* O. S., welche nach Schmidt selbst mit *T. lyncurium* identisch ist.

*4. *Stelletta* O. S.

5. *Penares.**) „Sponge subglobular. Spicules: - 1. Fusiform, smooth 2. Stellate; rays few, slender. 3. Elongate, end three rayed; rays elongate, bifid, diverging. Like *Irate***) but without any siliceous ovisacs." Gemacht für *Stelletta Helleri* O. S., welche vorläufig noch ganz gut bei *Stelletta* bleiben kann.

*6. *Ecionemia* Bwk.

*7. *Dercitus.**) „Sponge massive, minutely hispid, fleshlike, dark purple. Spicules of three kinds: — 1. Cylindrical, spined above, minute. 2. Stellate, three- or four-rayed; rays thick, diverging. 3. Tricurvate, few in number." Diese Gattung ist für Bowerbank's *Hymeniacidon Bucklandi* gemacht, eine Art, welche nicht zu *H.* gehört und für welche ein neues Genus nothwendig war, wie auch Schmidt meinte. Letzterer brachte den Schwamm zu seiner *Pachastrella.* Norman hat aber ganz Recht, wenn er (47 IV, p. 93) behauptet, dass *Dercitus* an Stelle von *Pachastrella* treten muss.

8. *Mesapos.****) „Sponge-coating hispid. Spicules: — 1. Clavate, attenuated, large, slender. 2. Clavate, cylindrical, smooth; apex spinose, stellate." Diese Gattung ist für *Hymeraphia stellifera* Bwk. errichtet. Da Bowerbank diese Art aber als Typus seiner Gattung ansieht, so geht es nicht an, den Namen zu verändern. (Vergl. über *Hymeraphia* S. 209). Ohnehin ist der Name *Mesapus* schon für eine Crustacee angewendet (Ray).

9. *Laothoë.*†) „Sponge — ? Spicules of three forms: — 1. Fusiform, vertically spined. 2. Clavate, elongate, slender, smooth. 3. Needle-shaped, inflated, smooth; apex divided, substellate." Kann vorläufig unter *Hymeraphia* bleiben. *Laothoë* hat übrigens schon Fabricius für ein Lepidopteron verwandt (1808).

10. *Timea.*††) „Sponge coating thin, hispid. Skin spiculose. Spicules of four forms: — 1. Cylindro-stellate, very minute in the skin. 2. Pin-shaped, large, long, fasciculated. 3. Needle-shaped. 4. Very slender, pin-shaped. Das Genus ist von Gray für *Hymedesmia stellata* Bwk. gemacht. Dieser Schwamm ist aber so ungenügend bekannt, dass es sicher nicht geboten scheint, die neue Gattung aufrecht zu halten.

*11. *Acarnus.*†††) „Sponge reticulate. Spicules: — 1. Cylindrical, fasciculated. 2. Cylindrical, forming radiating groups, with stellate four-rayed ends: rays short, recurved." Die Gattung ist nur nach einer Spi-

*) l. c. p. 542. — **) Diese Gattung *Irate* existirt nicht. Vermuthlich ist es ein Druckfehler für *Triate* s. o. — ***) l. c. p. 543. — †) l. c. p. 543. — ††) l. c. 544. — †††) l. c. 544.

cula-Abbildung von Bowerbank gemacht. Schon desshalb ist das Genus nicht aufzunehmen. Der Name ist übrigens nicht gut gewählt, weil schon *Acarna* (Stål Hem. 1863) existirte und obendrein Gray selber schon *Acarnia* gemacht hat! (Vergl. 236.)

12. *Fonteia.**) „Sponge —? Spicules of four kinds: — 1. Subcylindrical, rather clavate at each end. 2. Cylindrical, with a pin-like head at each end. 3. Cylindrical, with a pin-like head at one end, and four short recurved hooks at the other. 4. Cylindrical, clavate at one end, and with four recurved hooks at the other." Wie oben; *Fonteius* ist ebenfalls schon vorhanden (Stål Hem. 62).

13. *Pumex***) „Sponge massive, subglobose, fleshy. Spicules: — 1. Fusiform, slender smooth. 2. Subulate (?), spinulose, tapering from the flat head. Stellate, rays many, slender. Es scheint mir noch kein Grund vorzuliegen, für Schmidt's *Stelletta pumex* eine neue Gattung zu machen.

?*14. *Stelligera.****) „Sponge branched, forked, flexible; surface stellate. Spicules united by a horny substance, netted, of four shapes: — 1. Pin-shaped, smooth. 2. Needle-shaped, smooth. 3. Cylindrical, elongate, blunt at each end. 4. Spherical, stellate, with many acute rays (on surface)". Nähere Untersuchungen haben zu ermitteln, ob *Raspailia stelligera* O. S., für welche diese neue Gattung gemacht ist, wirklich von den anderen *Raspailia* generisch verschieden ist.

15. *Vibulinus.*†) „Sponge aborescent, branched, forked and reforked; surface spiculose. Spicules: — 1. Fusiform, needle-shaped, long, slender, often fasciculated. 2. Stellate, spherical, or rather elongate, with numerous acute rays, minute."

Andreus.††) „Sponge aborescent, branched; branches forked, smooth. Spicules abundant: — 1. Needle-shaped, slender, often flexuous. 2. Needle-shaped, stout, in radiating bundles. 3. Stellate, minute in the sarcode." Kann vorläufig noch unter *Raspailia* oder *Axinella* bleiben.

17. *Anchinoe.*†††) „Sponge —? Spicules stellate, three-rayed; rays much larger than the small central body, with one or more whorls of acute conical conical tubercles."

18. *Cyamon.**†) „Sponge —?, spiculose. Spicules stellate, three or four rayed; rays from a central point, cylindrical, blunt, minutely spined, all over." Bowerbank's M.S.-Name war *Dictyocylindrus vickersii*, aber dieser ist als solcher doch nicht zu gebrauchen.

19. *Solina.**††) „Sponge —? Spicules stellate, three-rayed; rays from a central point, elongate, cylindrical, blunt, with regular whorls of many small pines."

20. *Euryades* D. et M.

Fam. *Spongilladae.*

*1. *Ephydatia* Lmx.

---

*) l. c. p. 544. — **) l. c. p. 544. ***) l. c. p. 545. — †) l. c. p. 545. — ††) l. c. p. 545. — †††) l. c. p. 546. — *†) l. c. p. 546. — *††) l. c. p. 546.

*2. *Dosilia.*) „Sponge spicules of two forms: — 1. Fusiform, smooth. 2. Cylindrical, nodulose; central nodules extending beyond the stellate, and some spherical stellates with a group of recurved hooks at the ends of the rays. Spicules of ovisacs birotate; rotulae crenated; shaft spinose. often rudimentary.“ . . . . .

3. *Metania.***) „Sponge —? Spicules fusiform, smooth, curved. Outer spicules of ovisac like those of the skeleton, smooth or spiculose. Spicules of parietes birotate; shaft short, smooth or spinose, stout; rotulae equal, subequal, or very unequal.“ . . . .

4. *Acalle.****) „Sponge spicules fusiform, smooth. Ovisac-spicules of outer surface equibihamate, hooks four or five, recurved, large; of wall birotate, rotulae very unequal, inner one rudimentary, shaft very slender.“ . . . .

5. *Drulia.*†) „Sponge-spicules fusiform, smooth. Ovisac spicules of outer surface fusiform, smooth or spiculose; of inner surface discoidal, with an internal central umbo.“

6. *Eunapius.*††) „Sponge spicules smooth. Ovisac with outer surface reticulated, areolated. Spicules fusiform, smooth.“

*7. *Spongilla* Lmk.

8. *Diplodemia* Bwk.

Dies ist Gray's System der *Porifera non-calcarea*. Wir werden es unterlassen, die Genera der Calcarea hier ebenfalls zu prüfen, da dies genügend geschehen ist und wir durch Polejaeff's Arbeit ein neueres, besseres und plausibeleres System gewonnen haben. Mit den sogenannten Horn- und Kieselschwämmen ist dies aber leider nicht der Fall, und damit man mir nicht Leichtsinn oder Voreingenommenheit vorwerfe, habe ich Schritt für Schritt zeigen zu müssen geglaubt, dass Gray's System unhaltbar ist und sogar nur einige wenige Gattungen berechtigt sind.

System von H. J. Carter.

(1875—1885.)

Auch Carter hat sich bemüht, ein neues System zu schaffen, allerdings ohne sehr viel Rücksicht auf seine Vorgänger zu nehmen. Was durch Schmidt's System gewonnen war, der Versuch, etwas Natürliches zu liefern, hat Carter, wie es scheint, wenig gefallen. Er theilt, wie schon oben angegeben wurde, die sämmtlichen Schwämme in acht Ordnungen und nimmt dabei zur Basis die Beschaffenheit des Skelettes. Diese 8 Ordnungen sind:

---

*) l. c. p. 550. — **) l. c. p. 551. — ***) l. c. p. 551. — †) l. c. p. 552. — ††) l. c. p. 552.

I. *Carnosa.* Ohne Skelet.

II. *Ceratina.* Skelet besteht aus hornartigen Fasern mit granulirter Marksubstanz; sie nehmen meistentheils keine Fremdkörper auf.

III. *Psammonemata.* Skelet besteht aus meistens mit Fremdkörpern beladenen Hornfasern.

IV. *Rhaphidonemata.* Skelet besteht aus Hornfasern mit selbsterzeugten Kieselspicula. Die Spicula sind fast immer Umspitzer und im Inneren der Hornfasern gelagert.

V. *Echinonemata.* Skelet besteht aus Hornfasern mit selbsterzeugten Kieselspicula. Die Spicula sind hauptsächlich Stifte, Stecknadeln etc., welche theils ganz in den Hornfasern liegen, theils mit ihren Spitzen hervorragen.

VI. *Holorhapidota.* Skelet besteht aus selbsterzeugten Kieselspicula von sehr verschiedener Form, welche durch ein Minimum „Sarcode" zusammengehalten werden.

VII. *Hexactinellida.* Skelet besteht hauptsächlich aus triaxilen Kieselspicula

VIII. *Calcarea.* Skelet besteht aus Spicula von kohlensaurem Kalke.

Nach Allem, was früher über die Haupt-Eintheilung der Schwämme gesagt worden ist, braucht hier noch wohl kaum wiederholt zu werden, dass die Ordnungen keineswegs gleichwerthig sind. Die achte Ordnung steht allen anderen gegenüber. Die sechste umfasst ganz verschiedene Hauptgruppen, während die zweite und dritte kaum generisch zu trennen sind. Auch Carter's System muss also in dieser Hinsicht aufgegeben werden. Die weitere Eintheilung ist nun aber hierauf basirt und kann daher uns nicht dienen.

Wir müssten nun eigentlich noch die Diagnosen der Genera prüfen. Allein Carter hat sein System nicht so weit ausgearbeitet, wie Gray, und so wird es wohl genügen, wenn wir folgendes Schema geben:

Klasse **Spongida.**

Ordnung I. ***Carnosa.***
- Fam. 1. **Halisarcida.** (*Halisarca.*)
- „ 2. **Gumminida.** (*Chondrosia, Corticium.*)

Ordnung II. ***Ceratina.***
- Fam. 1. **Luffarida.** (*Luffaria.*)
- „ 2. **Aplysinida.** (*Aplysina.*)
- „ 3. **Pseudoceratida.** (*Janthella.*)

Ordnung III. ***Psammonemata.***
- Fam. 1. **Bibulida.**
  - Gruppe a. *Euspongiosa.* (*Euspongia.*)
  - „ b. *Paraspongiosa.* (*Euspongia* Var.!)
- Fam. 2. **Hircinida.**
  - Gruppe a. *Hirciniosa.* (*Hircinia.*)
  - „ b. *Callhistia.*
  - Gruppe c. *Penicillata.*
  - „ d. *Rigida.*
  - „ e. *Subrigida.*
  - „ f. *Foliata.*
  - „ g. *Dactylifera.*
  - „ h. *Fenestrata.*
  - „ i. *Platyfibra.*
  - „ j. *Peraxiata.*
  - „ k. *Incrustata.*
  - „ l. *Otahitica.*
  - „ m. *Sarcornea.*
  - „ n. *Arenosa.* (*Spongelia.*)
- Fam. 3. **Pseudohircinida.**
  - Gruppe a. *Pseudoarenosa.*
  - „ b. *Chalinohircinina.*
  - „ c. *Armatohircinina.*

Ordnung IV. ***Raphidonemata.***
Fam. 1. **Chalinida.**
Gruppe a. *Digitata.*
„ b. *Palmata.*
„ c. *Reptata.*
„ d. *Spinifera.*
Fam. 2. **Cavochalinida.**
Gruppe a. *Tubulodigitata.*
„ b. *Aculeata.*
„ c. *Subaculeata.*
„ d. *Ciliata.*
„ e. *Bivalvata.*
„ f. *Complanata.*
„ g. *Plicata.*
Fam. 3. **Acervochalinida.**
Gruppe a. *Solida.*
„ b. *Clathrata.*
„ c. *Dictyalia.*
Fam. 4. **Pseudochalinida.**
Gruppe a. *Digitifera.*
„ b. *Fistulodigitata.*

Ordnung V. ***Echinonemata.***
Fam. 1. **Ectyonida.**
Gruppe a. *Pluriformia.*
„ b. *Plumohalichondrina.*
„ c. *Microcionina.*
„ d. *Echinoclathrata.*
„ e. *Baculifera.*
Fam. 2. **Axinellida.**
Gruppe a. *Multiformia.*
„ b. *Durissima.*

Ordnung VI. ***Holoraphidota.***
Fam. 1. **Renierida.**
Gruppe a. *Amorphosa.*
„ b. *Isodictyosa.*
„ c. *Thalyosa.*
Gruppe d. *Crassa.*
„ e. *Fibulifera.*
„ f. *Halichondrina.*
„ g. *Hymdmanina.*
„ h. *Esperina.*
„ i. *Hymedesmina.*
„ k. *Phloeodictyina.*
„ l. *Axona.*
Fam. 2. **Suberitida.**
Gruppe a. *Cavernosa.*
„ b. *Compacta.*
„ c. *Laxa.*
„ d. *Polymastina.*
„ e. *Donatina.*
„ f. *Subcompacta.*
„ g. *Xenospongina.*
„ h. *Placospongina.*
Fam. 3. **Pachytragida.**
Gruppe a. *Geodina.*
„ b. *Stellettina.*
„ c. *Tethyina.*
„ d. *Theneanina.*
Fam. 4. **Pachastrellida.**
Gruppe a. *Pachastrellina.*
„ b. *Lithistina.*
Fam. 5. **Potamospongida.**
Gruppe a. *Spongillina.*

Ordnung VII. ***Hexactinellida.***
Fam. 1. **Vitreohexactinellida.**
Gruppe a. *Patulina.*
„ b. *Tubulina.*
„ c. *Scopulifera.*
Fam. 2. **Sarcohexactinellida.**
Gruppe a. *Rosettifera.*
„ b. *Birotulifera.*
Fam. 3. **Sarcovitreohexactinellida.**

Ist also selbst an eine Modification der Systeme von Bowerbank, Gray und Carter nicht zu denken, so sind wir auch, wie gesagt, nicht mit Oscar Schmidt's System einverstanden. Schmidt's ursprüngliche Eintheilungen sind durch (Zittel (426) modificirt, und so ist das Schmidt-Zittel'sche von den alten am besten zu gebrauchen und hat darum sowohl für den folgenden Versuch als für die meisten in Handbüchern etc. gebräuchlichen Anordnungen zur Basis gedient.

Allgemeine Bemerkungen.

In den folgenden Zeilen wird man eine Zusammenstellung von fast allen recenten und fossilen Gattungen finden. Die Literatur ist bekanntlich so zerstreut, dass es mir momentan noch nicht möglich ist, dafür zu

bürgen, dass wirklich alle Genera erwähnt sind. Besonders unter den fossilen werden sich manche Lücken befinden. Die Diagnosen der recenten Schwamm-Genera sind möglichst kurz gefasst, sind aber nie kurze Beschreibungen der betreffenden Gattungen, vielmehr Differentialdiagnosen. Für die fossilen habe ich es vorgezogen, Zittel's ausführliche Diagnosen fast unverändert wiederzugeben. Die Paläontologen brauchen gewisse Ausdrücke, auf welche man bei der Bestimmung wohl zu achten hat, um sie nicht misszuverstehen. Wenn Zittel z. B. sagt: „Canalsystem fehlend", so weiss man ganz gut, dass nicht die Rede ist von einem Schwamm, welcher im Leben aller Canäle entbehrte. Auch haben die angegebenen Unterschiede zwischen zwei Gattungen resp. Arten sehr oft für recente Schwämme keinen generischen oder specifischen Werth. Der Paläontologe sieht eben mit anderen Augen, als der Zoologe. Jedoch diese Ungleichheit ist vorläufig noch nicht zu ändern, und so müssen wir schon dankbar sein für Alles, was Männer wie Zittel und Hinde durch mühsame Arbeit geleistet haben. Das System der *Hyalospongiae* und der *Lithistina* ruht, wie man sehen wird, sogar auf paläontologischer Basis.

Diejenigen Gattungen, welche nur fossil vorkommen, sind mit *f* bezeichnet. Für diese liefere ich keine analytischen Tabellen; für die übrigen hingegen habe ich aber bei jeder Familie Tabellen aufgestellt. Diese Tabellen sind aber nur zur vorläufigen Orientirung; denn unsere Kenntniss ist noch viel zu gering, um wirklich gute Tabellen aufstellen zu können. Man darf sich nicht darauf verlassen und muss jedesmal die Diagnose des Genus vergleichen. Dort wird man so viel wie möglich weitere Angaben finden über Literatur und Abbildungen, wie auch — und dies schien mir sehr wichtig — die Originaldiagnose resp. eine Verweisung auf die Seite dieses Werkes, wo sie zu finden ist.

In Betreff der Nomenclatur habe ich folgende Regeln adoptirt. Hinter dem Species-Namen steht der Name Desjenigen, welcher die Combination von Genus und Species zuerst gebraucht hat. Wenn nun aber ein Autor eine beschriebene Species zu einem anderen Genus bringt, so kommt sein Name als Vater der „Combination" dahinter; vor seinem Namen aber in runden Klammern der Name des Autors, welcher Vater der Species ist. So z. B. *Thenea muricata* (Bwk.) Gray, weil Gray Bowerbank's *Tethea muricata* zuerst zu *Thenea* gezogen hat. Es thut hierbei nichts zur Sache, wer der Vater des Genus-Namens ist. Dies findet man bei der Gattungsdiagnose. Steht kein Name in Klammern, so ist der Autor zugleich Vater des Species-Namens und der „Combination", z. B. *Stelletta dorsigera* O. S. Dieses Verfahren hat den grossen Vortheil, dass Verwirrung in der Auffassung nicht möglich ist, und dass man jedesmal controliren kann, welches Object ursprünglich gemeint ist. — Schliesslich lasse ich hier ein Verzeichniss der Abkürzungen der häufiger vorkommenden Autoren-Namen folgen.

Bals. Criv.	Balsamo Crivelli	Johnst.	Johnston
Blainv.	Blainville	L.	Linné
Boc.	Barboza du Bocage	Lmx.	Lamouroux
Bwk.	Bowerbank	Lmk.	Lamarck
Crtr.	Carter	Lbkn.	Lieberkühn
Chiaje	Delle Chiaje	Marenz.	Marenzeller
Court.	Courtillier	Marsh.	W. Marshall
Czern.	Czerniawsky	Merejk.	Mérejkowski
C. R.	C. F. Roemer	M. M.	Miklucho-Maclay.
D. & M.	Duchassaing de Fonbressin et Michelotti	Mont.	Montagu
		Ndo	Nardo
Duj.	Dujardin	Norm.	Norman
Dyb.	Dybowski	O. S.	Oscar Schmidt
Ehl.	Ehlers	Pall.	Pallas
Ell. & Sol.	Ellis and Solander	Pol.	Polejaeff
Esp.	Esper	Pom.	Pomel
Fabr.	Fabricius	Q. & Gaim.	Quoy et Gaimard
From.	Fromentel	Rdl.	Ridley
F. A. R.	F. A. Roemer	Schultze	Max Schultze
F. E. S.	F. Eilhard Schulze	Sel.	Selenka
Gray	J. E. Gray	Soll.	Sollas
H.	Haeckel	Vosm.	Vosmaer
Hanc.	Hancock	Wyv. Thoms.	Wyville Thomson.

Porifera.

Form sehr verschieden, selbst innerhalb der Species wechselnd. Der Körper besteht hauptsächlich aus einer bindegewebeartigen Substanz und ist äusserlich mit einem Epithel oder einer Cuticula bedeckt. Er ist von einem Systeme mit Epithel ausgekleideter Canäle oder Lacunen durchsetzt, welches „Canalsystem“ in der Regel mit zahlreichen feinen „Poren“ anfängt und in einem oder mehreren sog. „Oscula“ endigt. Fast ohne Ausnahme wird der Körper gestützt von einem aus Kalknadeln, Kieselnadeln, Hornfäden oder auch aus einer Combination der beiden letzten bestehenden Skelet. Vermehrung auf geschlechtlichem Wege oder durch Knospen. Hauptsächlich Meeresthiere; einige im Süsswasser. Fossil und recent.

Wir haben gesehen, dass Gray der Erste war, welcher die Schwämme zunächst in zwei Gruppen theilte: Kalkschwämme und Nicht-Kalkschwämme. Obwohl auch Claus dieses System in seinem Handbuche anwendet (die letztere Gruppe unter dem Namen *Fibrospongiae*), so ist sie doch leider noch gar nicht allgemein acceptirt. Man braucht aber auf

der anderen Seite wohl kaum lange darüber zu reden, ob diese Eintheilung der Wirklichkeit entspricht. Die Thatsache steht bis jetzt fest, dass das Skelet der Kalkschwämme seiner chemischen Beschaffenheit nach weit verschieden ist von den übrigen. Uebergänge sind uns bis jetzt nicht bekannt, obwohl anzunehmen ist, dass sie existirt haben. Ist doch das eigenthümliche, für Spongien so charakteristische Canalsystem beiden Gruppen eigen.

Auch wir theilen die *Porifera* in zwei Klassen: *P. calcarea* und *P. non-calcarea* und werden mit den letzteren anfangen.

Classis I. Porifera non-calcarea.

Syn. *Fibrospongia* Claus.

Skelet sehr selten fehlend, sonst aus Kieselspicula, welche durch Spongin resp. Kiesel zusammengehalten sein können, oder aus Spongin-Fasern allein bestehend. Canalsystem nach dem dritten oder vierten, niemals nach dem ersten oder zweiten Typus gebildet.

Ordo I. Hyalospongiae.

Syn. *Hexactinellidae* Autt.

Kieselschwämme, deren Skelet aus isolirten oder gittertörmig verschmolzenen Nadeln besteht. Sämmtlichen Kieselgebilden liegt ein Axenkreuz aus drei einander rechtwinklig schneidenden Centralfäden zu Grunde. Ausser den eigentlichen Skeletnadeln häufig sog. Fleischnadeln. Canalsystem bis jetzt nur von einer Form (*Euplectella*) bekannt und hier nach dem dritten Typus gebaut. Meeresbewohner, meist in grösseren Tiefen. Silur bis Jetztzeit.

Die meisten *Hyalospongiae* besitzen eine mehr oder weniger bestimmte Form, woran das feste, regelmässige Skelet wohl schuld ist. Man findet vorwiegend Becher oder Schüsseln, aber auch Aeste und Klumpen. Lebendige Hexactinelliden haben bis jetzt nur Wenige gesehen. Daher lässt sich über Farbe etc. noch wenig sagen. Die Consistenz verdanken sie dem Skelete, denn die spärliche plasmatische Substanz scheint sehr zart zu sein. Nur von einer Form, *Euplectella aspergillum* Owen, ist die feinere Anatomie bekannt. Das Skelet-system ist äusserst mannigfaltig und zeichnet sich durch besondere Schönheit aus. Von den meisten Exemplaren, die beschrieben sind, kennt man nur das Skelet, welches nach guter Reinigung wie eine glasartige Masse aussieht; daher der Name Glasschwämme, *Vitrea* Wyv. Thoms. Die geographische Verbreitung ist nach Marshall zwischen 65° n. Br. und 50° s. Br.; die bathygraphische zwischen 100—1000 Faden. Während die zeitliche Verbreitung sich vom Silur bis zur Jetztzeit erstreckt, scheinen sie in der Kreide besonders reichlich vertreten zu sein.

Zahlreiche Versuche sind gemacht, die wegen ihrer schönen Skelete allgemein bekannten Hexactinelliden zu classificiren. Bis auf Zittel kannte man von den fossilen Formen die mikroskopische Structur kaum, und so beruhte die Gruppirung lediglich auf dem Wenigen, was man über die recenten Formen wusste. Der erste ernste Versuch rührt von Saville Kent

her, welche zwei Unterordnungen annahm, *Calicispongia* und *Coralliospongia*, hauptsächlich gegründet auf die Thatsache, ob das Skelet zusammenhangend sei oder nicht. Bowerbank (49) hat schon früher ein System der „Fibro-siliceous Sponges" aufgestellt. Allein diese Gruppe stimmt nicht mit unseren Hexactinelliden überein, da sich auch Lithistiden u. A. darunter befinden. Carter (72) machte drei Abtheilungen; Zittel hat das Unhaltbare und Künstliche von Carter's System genügend angedeutet (425, I, p. 16). Aber auch das System des um die Hexactinelliden so verdienten Forschers William Marshall konnte Zittel nicht befriedigen; er bewies die Unhaltbarkeit der *Synauloidae* Marsh., womit die Haupteintheilung gefallen war In Betreff der Unterabtheilungen im Marshall'schen System weist Zittel darauf hin, dass M. wie überhaupt die Forscher im Allgemeinen zu viel Gewicht auf die Fleischnadeln, zu wenig auf die Skeletnadeln legt. Neuerdings hat v. Lendenfeld einen ähnlichen Satz ausgesprochen, der aber specieller gegen Oscar Schmidt und mich selbst gerichtet ist. Ich muss gestehen, dass Zittel und v. Lendenfeld beide Recht haben; die zuerst von Carter gemachte Unterscheidung zwischen Skeletnadeln und Fleischnadeln hat gewiss grössere Berechtigung, als in der Regel zugestanden wird. Ich kann Zittel aber nicht darin beistimmen, wenn er auch aus praktischen Gründen die Betrachtung der „Fleischnadeln" in den Hintergrund stellt. Der Passus hierüber (425, I, p. 21) ist in Zittel's sonst so bedeutender Arbeit ein bedenklicher Punkt. Zittel theilt nun die sämmtlichen Hexactinelliden in zwei Unterordnungen: *Lyssakina* und *Dictyonina*. Mehr oder weniger entsprechen diese Abtheilungen den von Kent gemachten. Oscar Schmidt hat (370) ziemlich ernste Bedenken gegen Zittel's System gemacht, und wusste manche seiner neuen Gattungen nicht unterzubringen. Es ist denn auch nicht zu verkennen, dass Zittel's System vorwiegend die Fossilen berücksichtigt; ich habe es aber trotzdem adoptirt, weil es das beste ist, das wir jetzt besitzen, und alle Versuche zur Emendation eitel sind, so lange man Schulze's Untersuchungsmethode nicht folgen will oder kann. Erst wenn wir Näheres*) über Canalsystem, feineren Bau etc. wissen, wird ein Schritt vorwärts möglich sein. Man bedenke, dass, wie gesagt, nur von einer Species (!!) die Anatomie einigermassen bekannt ist.

Subordo I. Dictyonina.

Skeletnadeln in der Art verschmolzen, dass jeder Arm eines Sechsstrahlers sich an den entsprechenden Arm einer benachbarten Nadel anlegt, wobei beide von einer gemeinsamen Kieselhülle umschlossen werden. Die zusammenhängenden Skelete bestehen aus einem Gitterwerk mit Maschen von cubischer und unregelmässiger Form. Fleischnadeln vorhanden oder fehlend. (Zittel 425, I, p. 34.)

Familia I. Euretidae.

Schwammkörper becherförmig, cylindrisch, kreiselförmig oder ästig. Skelet gitterförmig; die Kreuzungsknoten der verschmolzenen Sechsstrahler undurchbohrt. Oberfläche nackt oder durch Verdichtung der äusseren Skeletschicht geschützt, zuweilen mit einem sehr zarten Netz verschmolzener Nadeln überzogen, welche in der Form von denen des übrigen Skeletes wenig abweichen.

*) Mit Spannung sehen wir denn auch Schulze's Resultaten (Challenger-Hexactinelliden) entgegen.

Diese maschige Oberhaut überspinnt auch die Ostien. Wurzelstruktur jener des übrigen Schwammkörpers ähnlich. Fleischnadeln fehlend oder vorhanden. (Zittel 425, I, p. 35.)

Tabelle zur vorläufigen Bestimmung der recenten Gattungen.

1 a. Freie Nadelformen vorhanden 2
b. Freie Nadelformen fehlend . . . . . *Diarctula.*
2 a. Netzwerk sehr regelmässig . . . . . *Farrea.*
b. Netzwerk nicht sehr regelmässig; Skeletnadeln mit eigenthümlichen Höckern . . . *Sclerothamnus.*

Ueber *Hyalocaulus* vergl. S. 257.

f. Genus I. *Tremadictyon* Zittel 1877.

Becherförmig, tellerartig, walzig. Centralhöhle weit. Wand auf beiden Seiten mit ziemlich grossen in alternirenden Reihen stehenden rhomboidischen oder ovalen Ostien. Radialcanäle blind. Wurzel knollig. Gitterskelet der Wand und Wurzel aus grossen, aber ungleichen und unregelmässig geformten Maschen bestehend, indem die Arme der verschmolzenen Sechsstrahler sich häufig verdicken oder plattig ausbreiten. Kreuzungsknoten dicht. Oberfläche der Wand beiderseits mit einem äusserst zarten, maschigen Netz verschmolzener Sechsstrahler überzogen, welches auch die Ostien überspinnt. Wurzel ohne Ostien und Canäle. (Zittel 425, I, p. 46.) Oberer Jura. Sehr häufig.

Beisp. *T. reticulatum* (Goldf.) Zittel [= *Scyphia reticulata* Goldf.] — Abb. bei Zittel 427, p. 173.

f. Genus II. *Craticularia* Zittel 1877.

Schwammkörper einfach oder ästig. Beide Oberflächen mit zahlreichen rundlichen oder ovalen Ostien, welche in verticalen und horizontalen Reihen stehen und sich rechtwinklig kreuzen; zuweilen liegen die Ostien der einen Oberfläche auch in Längsfurchen. Die blinden Radialcanäle sind geradlinig, ziemlich stark. Skelet aus grossen verschmolzenen Sechsstrahlern mit dichten Kreuzungsknoten bestehend, welche ein regelmässiges, lockeres Netzwerk mit cubischen Maschen bilden. Zuweilen ein Deckgespinnst wie bei *Tremadictyon* vorhanden. (Zittel 425, I, p. 46.) Oberer Jura und Kreide.

Beisp. *C. paradoxa* (Münst.) Zitt. [= *Scyphia paradoxa* Münst.]. Abbild. bei Zittel 427, p. 174.

f. Genus III. *Sphenaulax* Zittel 1877.

Kreisel-, becher- oder keilförmig. Oberrand abgestutzt. Wand dick, in grobe mäandrische Falten gelegt, die auf der Aussenseite durch tiefe Längsfurchen geschieden sind. Die Falten von blinden Radialcanälen

durchzogen, deren runde Ostien an der Wand der Centralhöhle münden und in horizontalen und verticalen Reihen stehen, welche sich rechtwinklig kreuzen. Skelet und Deckhaut wie bei *Craticularia*. (Zittel 425, I, p. 47.) Oberer Jura.

Beisp. *S. costata* (Goldf.) [= *Scyphia costata* Goldf.]. Abbild. bei Goldfuss (149) II, Fig. 10.

f. Genus IV. *Sporadopyle* Zittel 1877.

Becherförmig, trichterförmig oder ästig. Aeussere Oberfläche mit zerstreut oder im Quincunx stehenden Ostien. Radialcanäle einfach, blind. Innere Wand mit reihenförmig geordneten Ostien. Skelet und Oberflächenschicht ähnlich *Craticularia*. (Zittel 425, I, p. 47.) Oberer Jura.

Beisp. *S. obliqua* (Goldf.) [= *Scyphia obliqua* Goldf.]. Abbild. bei Goldfuss (149) III, Fig. 5a, b, d.

f. Genus V. *Strephinia* Hinde 1883.

Wand netzförmig gezeichnet, die Maschen quadratisch. Spicula glatt, die Kreuzungsknoten undurchbohrt. Keine Deckschicht. Mergel.

Beisp. *S. convoluta* Hinde. Abbild. bei Hinde (191a), Taf. XXIII, Fig. 3.

Die Original-Diagnose lautet: „Sponges growing in irregular, convolute, anastomosing expansions or open cup-shaped. The wall on both sides is irregularly reticulate with circular oval, or irregular canal-apertures of relatively large size. The canals terminate blindly. The spicular mesh is small and somewhat irregular, the spicular arms apparently smooth; the nodes are solid. No special dermal layer in present.“ Hinde (191a) p. 96.

f. Genus VI. *Stauronema* Sollas 1877.

Schwammkörper blattförmig, an den Seitenrändern etwas umgebogen, auf einer Seite gewölbt, auf der anderen etwas concav, mit der verschmälerten Basis festgewachsen. Wand dick, mit zahlreichen geraden im Quincunx stehenden Canälen. Das Skelet besteht aus einem sehr regelmässigen Gitterwerk ziemlich grosser Sechsstrahler, deren Arme und dichte Kreuzungsknoten so beträchtlich verdickt sind, dass die Maschen ein kleines Lumen und eine rundliche Gestalt erhalten. Beide Oberflächen sind mit einer dünnen Kieselhaut überzogen, welche von zahllosen ungleichgrossen, rundlichen oder unregelmässig geformten Poren und Oeffnungen durchbrochen ist. Die poröse Deckschicht überspinnt auch die Ostien der Canäle. (Zittel 425, I, p. 62.) Kreide.

Beisp. *S. Carteri* Soll. Abbild. bei Sollas und Hinde (191a), Taf. XXIV, Fig. 1.

Wicht. Liter. Sollas*); 425 I; 191a.

Sollas hat 1877 das Genus *Stauronema* gemacht und mit folgender Diagnose versehen. „Form half-conical or half-cup-like, fan-shaped, vertical, sessile, attached. Structure a thin oscular plate, overgrown at its base by a thick posterior mass. Oscules oval or round, quincuncially arranged, patent where the oscular plate is free, concealed beneath a superficial

*) On *Stauronema*. In: Ann. and Mag. [4] Vol. XIX, pp. 1—25.

reticulation where attached. Excurrent canals cylindrical where they perforate the oscular plate. Skeleton: spicule triaxial, axes at right angles to each other; fibre robust, nodes sexradiate, meshes quadrilateral" (l. c. p. 23). Seine Abhandlung ist von zahlreichen Figuren begleitet, und danach reihte Zittel den Schwamm unter seine *Mellitionidae* ein. Hinde aber (l. c. p. 99—100) hat bessere Exemplare studiren können und meint, die Gattung sei zu den *Euretidae* zu bringen.

f. Genus VII. *Sestrodictyon* Hinde 1883.

Körper trichterförmig. Wand von zahlreichen Canälen durchbohrt. Spicula stark; Verbindungsknoten dick, so dass zwischen den Maschen nur runde Oeffnungen bleiben. Keine Deckschicht. Cenoman.

Beisp. *S. convolutum* Hinde. Abbild. bei Hinde (191 a), Taf. XXV, Fig. 2.

Hinde gab folgende Diagnose: „Sponge funnel-shaped, apparently by the infolding and coalescence of a plate-like wall. The wall is perforated by numerous canals, arranged in a generally linear direction, and occasionally decussating. The skeletal mesh is composed of robust spicules with compact nodes, which form a very regular quadrate mesh with small circular interspaces. No dermal layer layer appears to be present." Hinde (191 a), p. 101.

f. Genus VIII. *Verrucocoelia* Etallon 1860.

Polyzoisch, ästig, häufig mit knospenartig um einen gemeinsamen Stamm gestellten Kelchen. Centralhöhlen röhrig, communicirend, mit terminaler Oeffnung oder geschlossen. Canalsystem kaum entwickelt. Ostien sehr klein, unregelmässig vertheilt. Oberfläche nackt. Skelet wie *Sporadopyle*. Achsencanäle der Sechsstrahler weit. (Zittel 425, I, p. 47.) Oberer Jura.

Beisp. *V. verrucosa* (Goldf.) Etall. [= *Scyphia verrucosa* Goldf.]. Abbild. bei Goldfuss (149), T. XXXVIII, Fig. 8a—d.

Die ursprüngliche Diagnose Etallons lautet: „Ensemble en étonnoir étroit ou en tube fermé, à grande cavité centrale communiquant avec le dehors par des canaux allongés en tubes et irrégulièrement espacés" (131, p. 145).

Genus IX. *Farrea* Bowerbank [nach Dr. A. Farre].

(Taf. XVII, Figg. 15 u. 16; Taf. XVIII, Fig. 6; Taf. XXV, Fig. 1.)

Meist verzweigte dünnwandige Röhren. Skelet ziemlich regelmässig netzförmig. Maschen fast quadratisch. Radien der Sechsstrahler glatt oder gedornt resp. mit Wärzchen versehen. Pacifischer Ocean 800 bis 1000 Faden (Bwk.); Atlantischer Ocean 128—450 Faden (Schmidt), Mittelmeer, Indischer Ocean (Bwk.).

Beisp. *F. occa* Bwk. und *F. facunda* O. S.

Bowerbank hat 15, Schmidt 1 Spec. beschrieben, welche Zahl ganz gewiss mit der Zeit sehr beschränkt werden muss. Nach Schmidt (170, p. 43) ist *Eurete simplicissima* Semp. wahrscheinlich nicht generisch verschieden von *Farrea*, und *Aulodictyon* Kent sicher identisch damit. Nach Marshall (272, p. 122 u. 123) aber gehört *F. facunda* O. S. zu *Aulodictyon; F. occa* Bwk. aber zu *Farrea;* ebenso hält er das Genus *Eurete* aufrecht.

Genus X. *Diaretula* Schmidt 1880.

Maschen wie bei *Farrea*, aber unregelmässiger. Keine freie Nadelformen. Atlantischer Ocean (Antillen). 805 Faden.

Beisp. *D. cornu* O. S. Abb. bei Schmidt [370], Taf. III u. IV.

Liter. 370, p. 45 u. 46.

Genus XI. *Sclerothamnus* Marshall 1875.

(Taf. XVII, Fig. 6; Taf. XVIII, Fig. 1.)

Synon. *Dendrospongia* Murie.

Zu den zusammenhängenden Gitternetzen gesellen sich als frei bleibende Nadelformen Besennadeln. Skeletnadeln mit eigenthümlichen Wärzchen. (Marshall [272], p. 120.) Philippinen 70—100 Faden (Murie).

Beisp. *S. Clausii* Marsh. [= *Dendrospongia Steerii* Murie].

Wicht. Liter. 271, 272 und Murie, On Steere's Sponge etc. in Trans. Linn. Soc. (2) Vol. I, 1879 (?)*), wo auch die besten Abbildungen zu finden sind.

Murie gab l. c. p. 219—234 einem neuen Schwamm von Zebu, welchen er *Dendrospongia Steeri* nannte, folgende Diagnose: „Hexactinellid Sponge characterised by its dendritic or shrubby contour: occasionally attaining a height of 3 feet or possibly more. Branches forking or dichotomous, with continuous whorled series of spicular tufts from base to apices. Skeleton only known; basework composed of relatively stoutish glassy fibres of coalesced, sexradiate and spinomucronate spicula, disposed in tolerably compact trabeculae. Main direction of fibre longitudinal to axis, in parallel straightish or slightly bent lines where continued into exterior whorls; intercrossing fibres more irregular, as are the very numerous excretory canals. Oscula and pores of moderate size distributed all over the free surfaces. Fleshspicula abundant, and of scopuline, acerate and rosette shapes. A dermal veil of slender, interwoven hexactinellid spicula probably clothes the major portion or possibly the entire sponge" (l. c. p. 228). In einem Postscriptum giebt Verf. selber die Identität mit *Sclerothamnus Clausii* Marsh. an. In einem Appendix zu Murie's Arbeit behauptet Carter, dass M.'s Schwamm identisch sei mit seiner *Farrea densa*, beschrieben 1873 (72, p. 463). Wahrscheinlich hat Carter Recht; ich muss es aber Andern überlassen, das endgültige Urtheil auszusprechen; ich fürchte mich um so mehr dies zu thun, weil dann der Speciesname natürlich verändert werden muss.

Genus XII. *Hyalocaulus* Marshall 1876.

Dieses recente Genus ist von Marshall (und A. B. Meyer?) aufgestellt und beschrieben in Mitth. Zool. Mus. Dresden II, p. 264. (Scudder. Nomenclator p. 167.) Diese Arbeit ist mir aber leider nie zu Gesicht gekommen, und ich stelle die Gattung hierher auctoritate Zittel (427, p. 174).

f. Genus XIII. *Emploca* Sollas 1883.

Cylindrisch oder oval. Wand dick. Oscularrohr cylindrisch. Kreuzungsknoten solid. Keine Deckschicht. Oolith.

Beisp. *E. ovata* Soll. Abbild. bei Sollas T. XX, Fig. 1—6.

Wicht. Liter. Sollas in Quart. Journ. Geol. Soc. 1883, p. 541 ff.

*) Der Artikel wurde am 20. Jan. 1876 vorgelesen. So viel ich weiss, ist aber der Band erst 1879 publicirt.

Die Original-Diagnose lautet: „A cylindrical or ovate sponge, with thick walls surrounding the main excurrent canal, which, as a cylindrical tube, extend axially almost to the base of the sponge, and opens unconstrictedly at the summit in a circular oscule. The Sponge-walls are traversed by two sets of smaller canals, one incurrent, which, commencing in small round ostia evenly dispersed on the external surface, continue inwards obliquely downwards towards the axis; the other excurrent, which, crossing the incurrent canals, run more or less parallel to the curved upper margin of the sponge and finally open into the main excurrent canal. Skeleton Euretid, i. e. a simple Dictyonine network with imperforate nodes; dermal skeleton not preserved."

f. Genus XIV. *Mastodictyum* Sollas 1883.

Blattartig, verästelt. Auf der Oberfläche zahlreiche papillenartige Auswüchse. Keine Deckschicht. Oolith.

Beisp. *M. Whidborni* Soll. Abbild. bei Sollas T. XX, Fig. 7—9. Wicht. Liter. Sollas in Quart. Journ. Geol. Soc. 1883, p. 544 ff.

Die Original-Diagnose lautet: „A branching, leaf-like expansion, bearing on the upper surface numerous mamillary processus, or teat-like individuals, resembling diminutive *Emplocae*. Each is perforated axially by a cylindrical canal, extending nearly to the base, and opening above in an apical oscule with a sharply defined circular margin. Incurrent ostia are dispersed at about equal distances over the interior, and the incurrent and smaller excurrent canals run through the walls at right angles to the surface, alternating with each other. Skeleton Euretid; dermal skeleton absent."

Es giebt nun noch einige (fossile) Gattungen, welche nach Zittel wahrscheinlich hierher gehören, nämlich:

f. *Amphispongia* Salter (Mem. geol. Surv. Explan. Edinb. Sheet, etc. Pl. 2, Fig. 3).

f. *Calathium* Billings (26, Vol. I, p. 208 - 211, 335—358). Silur.

f. *Trachyum* Billings (ibid. p. 211). Silur.

f. *Archaeocyathus* Billings (ibid. p. 3—5, 354). Silur.

f. *Steganodictyum* M'Coy (Palaeoz. Fossils of the Cambridge Museum, T. 2, A, Fig. 1—4), Devon.

f. *Archaeocyathellus* Ford.

f. *Protocyathus* Ford.

f. *Brachiospongia* Marsh (Amer. Journ. Sc. Arts (21, XLIX, 1867, p. 88).

f. *Rhabdaria* Billings.

f. *Acanthospongia* M'Coy (Griff. Syn. 1846) p. p.

f. Familia II. Coscinoporidae.

Schwammkörper becherförmig, sternförmig oder ästig, öfters zusammengedrückt. Radialcanäle sehr zahlreich, einfach, gerade, blind. Ostien klein. Skelet feinmaschig, dicht, steinartig, durch die zahlreichen Radialcanäle an einer regelmässigen Bildung von cubischen Maschen gehindert. Kreuzungsknoten der Sechsstrahler

dicht, selten durchbohrt. Deckschicht meist fehlend oder nur durch Verdichtung der äussersten Skeletlage gebildet. (Zittel 425 I, p. 36.)

f. Genus I. ***Leptophragma*** Zittel 1877.

Schwammkörper becherförmig. Wand dünn. Beide Oberflächen mit zahlreichen, kleinen, meist in Längs- und Querfalten geordneten Ostien von ganz feinen, blinden Radialcanälen. Skelet steinartig, aus dichtem Gittergewebe von ziemlich unregelmässiger Anordnung bestehend. Die Maschen zwischen den Kieselfasern von sehr verschiedenartiger Gestalt. Kreuzungsknoten der Sechsstrahler dicht. Struktur der Wurzel mit der Wand übereinstimmend. (Zittel 425 I, p. 48.) Kreide.

Beisp. *L. Murchisoni* (Goldf.) [= *Scyphia Murchisoni* Goldf.]. Abbild. bei Goldfuss (149), T. LXV, Fig. 8.

f. Genus II. ***Pleurostoma*** F. A. Roemer 1840 (?).

Schwammkörper blatt- und becherförmig oder ästig, stets stark zusammengedrückt, mit einer Reihe grosser Oeffnungen an den abgerundeten schmalen Seiten. Wand dünn, beiderseits mit zahlreichen unregelmässig geordneten kleinen Ostien. Radialcanäle einfach, blind. Skeletstruktur wie bei voriger Gattung. (Zittel 425 I, p. 48.) Kreide.

Beisp. *P. radiatum* F. A. R.

Die von F. A. Roemer aufgestellte Gattung ist von Zittel insofern modificirt, als *P. lacunosum* F. A. R. zum Typus der Gattung *Pleurope* (s. S. 273) gemacht ist.

f. Genus III. ***Guettardia*** Michelin (1840—1847).
[Nach J. E. Guettard.]

Schwammkörper sternförmig gestaltet. Die 3—8 Falten der Wand reichen fast bis zum Centrum und werden von zwei parallelen, ebenen Wänden begrenzt, die einen canalartigen, in die Centralhöhle mündenden Raum einschliessen. Auf den stumpfen Kanten der Flügel befinden sich mehrere über einander stehende grosse Oeffnungen. Beide Oberflächen der Wand sind mit zahlreichen runden Ostien von feinen, blinden Radialcanälen bedeckt. Skelet wie bei *Pleurostoma*. (Zittel 425 I, p. 48.) Kreide, Eocän.

Beisp. *G. stellata* Mich. Abbild. bei Michelin (287), T. 30 (exclus. Fig. 6); vergl. auch Pictet (325), T. CX, Fig. 4.

Original-Diagnose mir unbekannt.

f. Genus IV. ***Coscinopora*** Goldfuss 1826.
[κόσκινον, Sieb und πόρος.]

Becherförmig, mit verästelter Wurzel. Wand beiderseits mit zahlreichen im Quincunx stehenden Ostien von geraden blinden Radialcanälen bedeckt. Skelet zwischen den Canälen aus sehr unregelmässigem Gittergerüst gebildet, welches sich sowohl an der Oberfläche, als an den Wandungen der Canäle durch Zwischenbalken verdichtet. Kreuzungsknoten

der Sechsstrahler zum Theil octaëdrisch durchbohrt, zum Theil dicht. Wurzel aus langen durch Querbrücken verbundenen Kieselfasern bestehend. (Zittel 425 I, p. 49.) Kreide.

Beisp. *C. infundibuliformis* Goldf. Abbild. bei Goldfuss (149), T. IX, Figg. 16, 17; T. XXX, Fig. 10.

Die ursprüngliche Diagnose lautet: „Polyparium cyathoideum, fibrosum, poris infundibuliformibus, quincuncialibus pertusum, fibris strictis densis." (l. c. p. 30.)

Die Stellung der folgenden Genera ist nach Zittel (425 I, p. 47) zweifelhaft.

f. *Bathrocomis* King (Monogr. Perm. Fossils. Pal. Soc. 1849, p. 14). Dyas.

f. *Conis* Lonsdale (Quart. Journ. V. p. 55—65).

Familia III. Mellitionidae.

Schwammkörper ästig, kugelig oder plattig. Wand von zahlreichen röhrenförmigen Wassercanälen vollständig durchbohrt und dadurch in wabenähnliche Zellen eingetheilt. Skeletnadeln mit dichten Kreuzungsknoten. Oberfläche (? nackt oder) mit einer zarten, maschigen oder porösen Kieselhaut überspannen, welche auch die Oeffnungen der Canäle bedeckt. Wurzel fehlt. (Zittel 425 I, p. 36.)

Genus I. *Aphrocallistes* Gray 1858.
(Taf. XVII, Fig. 17; Taf. XXV, Fig. 2.)

Polyzoisch, ästig, knollig; die röhrigen Aeste am Ende geschlossen. Wand aus prismatischen, beiderseits offenen Radialröhren von sechsseitiger Form bestehend. Diese perforirenden Radialcanäle sind durch dünne Wände aus Gitterskelet geschieden. Letzteres besteht aus verschmolzenen Sechsstrahlern, welche durch die Canäle an einer regelmässigen Anordnung gehindert sind. Die Kreuzungsknoten sind undurchbohrt. Bei den lebenden Arten überzieht ein sehr zartes Gitternetz die Oberfläche und die Oeffnungen der Canäle, ausserdem sind Besennadeln reichlich vorhanden. (Zittel 425 I, p. 49.) Kreide, Tertiär (1 Sp.). Lebend (1 oder 2 Sp.): Atlant. Pacif. und Ind. Ocean 283—700 Faden.

Beisp. *A. Beatrix* Gray [nach Marshall = *Iphiteon Beatrix* Bwk.] Malacca*). — Nach Zittel gehört die fossile *Scyphia alveolites* F. A. R. hierher.

Wicht. Liter. 425 I, 348, 166, 271, 272, 363, 370.

Es fragt sich, ob die von Schmidt beschriebene Form (370, p. 48) eine *Aphrocallistes* ist, denn die Kreuzungsknoten sind durchbohrt, was nach Zittel's Diagnose gerade nicht der Fall sein soll. Wegen der Original-Diagnose s. S. 242.

*) Nicht Philippinen, wie Schmidt (370) p. 50 irrthümlich angiebt.

Nicht sicher ist nach Zittel (425 I, p. 36), ob die fossile Gattung *Fieldingia* Sav. Kent auch hierher gehört.

f. Familia IV. Ventriculitidae.

Schwammkörper einfach oder polyzoisch, becher-, trichter-, cylinder-, kreiselförmig oder ästig. Wand mäandrisch gefaltet. Gittergerüst mit octaëdrisch durchbohrten Kreuzungsknoten. Canalsystem meist wohl entwickelt. Radialcanäle blind. Beide Oberflächen mit Ostien oder Längsfurchen. Deckschicht selten fehlend, in der Regel durch Verdichtung der äusseren Skeletlage entstanden. Wurzel, wenn vorhanden, aus verlängerten, durch Querbrücken verbundenen Kieselfasern ohne Axencanäle bestehend. (Zittel 425 I, p. 37.)

f. Genus I. *Pachyteichisma* Zittel 1877.

Synon. *Lancispongia* Quenst.

Kreisel- oder schüsselförmig, mit sehr dicker, aus senkrechten, mäandrischen Falten bestehender Wand. Die Falten sind auf der Aussenwand durch seichte Längsfurchen von einander geschieden. Im Inneren der Falten befinden sich blinde Radialcanäle, deren runde Ostien in Längsreihen auf der Magenwand stehen. Durch Abreibung der Oberfläche sind die Canäle häufig äusserlich sichtbar. Skelet aus sehr regelmässig geordneten grossen Sechsstrahlern mit octaëdrischen Kreuzungsknoten bestehend. Deckschicht und Wurzel fehlen. (Zittel 425 I, p. 49 u. 50.) Oberer Jura.

Beisp. *P. Carteri* Zitt. Abbild. bei Zittel 427.

f. Genus II. *Trochobolus* Zittel 1877.

Kreiselförmig oder cylindrisch, dickwandig, mit ziemlich enger Centralhöhle. Oberfläche mit schollenförmigen Erhöhungen, welche durch tiefe Furchen von einander geschieden sind. Die Ostien der meist gewundenen Radialcanäle befinden sich auf der Wand der Leibeshöhle. Skelet ähnlich der vorigen Gattung, die Maschen jedoch beträchtlich kleiner. Deckschicht und Wurzel fehlen. (Zittel 425 I, p. 50.) Oberer Jura.

Beisp. *T. crassicosta* Zitt.

f. Genus III. *Ventriculites* Mantell 1822.

(Taf. V, Fig. 10.)

Schwammkörper schüssel-, becher-, cylinder- oder trichterförmig, Centralhöhle weit. Wand mäandrisch gefaltet, die Falten entweder auf einer oder auf beiden Seiten durch Längsfurchen geschieden oder dicht an einander gedrängt. Radialcanäle zahlreich, ziemlich weit, meist in

Längsreihen stehend, stets blind, ihre Ostien in sehr verschiedener Weise geordnet, theils auf beiden Seiten vorhanden, theils auf der inneren oder äusseren Oberfläche der Wand durch Furchen ersetzt. Skelet aus verschmolzenen Sechsstrahlern mit octaëdrischen Kreuzungsknoten. Anordnung derselben mehr oder weniger unregelmässig, Maschen ziemlich gross. Die Oberfläche der Wand und der Canäle durch plattige Ausbreitung oder Verdickung der Sechsstrahlerbalken zu einer porösen Deckschicht verdichtet. Wurzel aus langen, durch Querbrücken verbundenen Längsfasern ohne Axencanäle. (Zittel 425 I, p. 50.) Kreide.

Beisp. *V. striatus* Tlm. Sm.

Wicht. Liter. 265, 397, 398 und Sollas in Quart. Journ. Geol. Soc. 1873, p. 63 ff.

f. Genus IV. ***Schizorhabdus*** Zittel 1877.

Stabförmig, gegen oben schwach erweitert. Die ganze Wand auf einer Seite vom Rand bis zum Beginn der Wurzel aufgeschlitzt. Beide Seiten mit mehrfach sich spaltenden Längsfurchen versehen, in welchen sich die Ostien der blinden Radialcanäle befinden. Wurzel sehr stark verlängert, einfach, selten mit Seitenknospen; auf der Oberfläche gefurcht, im Innern mit zahlreichen Verticalröhren. Mikrostruktur wie bei Ventriculites. (Zittel 425 I, p. 51.) Kreide.

Beisp. *S. libycus* Zitt.

f. Genus V. ***Tretostammia*** Pomel (1867—1872?).

Zittel giebt von dieser Gattung keine Diagnose, und Pomel's Beschreibung kenne ich nicht. *T.* kommt im Miocän vor.

Liter. 330, p. 70.

f. Genus VI. ***Rhizopoterion*** Zittel 1877.

Schwammkörper becherförmig, gegen unten allmählich in einen sehr dicken verlängerten Stamm übergehend, welcher an seiner Basis horizontale Seitenäste aussendet. Beide Oberflächen des oberen becherförmigen Theiles mit länglich ovalen, in alternirenden Längsreihen stehenden Ostien von blinden Radialcanälen bedeckt. Die Radialcanäle nehmen nach unten immer schiefere Richtung an und verwandeln sich schliesslich in verticale Röhren, welche in grosser Zahl den Stamm und die Wurzelausläufer des Schwammkörpers durchziehen. Mikrostruktur des Bechers wie bei *Ventriculites*. Stamm und Wurzeläste bestehen aus länglichen Kieselfasern ohne Axencanäle, die durch Querverbindungen ein hexactinellidenähnliches Gitterwerk hervorrufen. (Zittel 425 I, p. 51.) Obere Kreide.

Beisp. *R. cervicornis* (Goldf.) [= *Scyphia cervicornis* Goldf.]. Abbild. bei Goldfuss (149), T. IV, Fig. 11, T. XXV, Fig. 11.

f. Genus VII. ***Sporadoscinia*** Pomel (1867—1872?).

Becher- oder cylinderförmig, gegen unten verschmälert, mit kurzer einfacher oder ästiger Wurzel. Beide Oberflächen der Wand mit einer zusammenhängenden, zuweilen porösen Deckschicht überzogen, in welcher zahlreiche Axenkreuze eingebettet liegen. In diese Deckschicht eingesenkt befinden sich auf der Aussenseite unregelmässig geformte Ostien von blinden Radialcanälen. Auf der Innenseite stehen die Ostien in alternirenden Reihen oder in Längsfurchen. Wurzel schwach entwickelt, mit Verticalröhren. Mikrostruktur wie bei *Rhizopoterion*. (Zittel 425 I, p. 51 und 52.) Kreide.

Beisp. *S. micrommata* (F. A. R.) [= *Scyphia micrommata* F. A. R.].

Das Genus wurde von Pomel (330) aufgestellt. Ich habe das Buch nicht zu Gesicht bekommen und kann also die Original-Diagnose nicht mittheilen. Zittel hat sie etwas modificirt, und in dieser Gestalt ist das Genus hier aufgeführt.

f. Genus VIII. ***Licmosinion*** Pomel (1867—1872?).

Schwammkörper blattförmig, mit kurzem Stiel festgewachsen. Beide Oberflächen der Wand mit zahlreichen, ziemlich grossen, unregelmässig gestellten Ostien von blinden Canälen versehen. Skelet aus octaëdrisch durchbohrten Sechsstrahlern bestehend, auf der Oberfläche zu einer porösen Deckschicht mit Axencanälen verdichtet. (Zittel 425 I, p. 52.) Kreide.

Beisp. *L. folium* (F. A. R.) [= *Scyphia folium* F. A. R.]. Abbild. bei Roemer (349), T. IX, Fig. 6.

Ebenfalls eine Pomel'sche Gattung, s. o.

f. Genus IX. ***Sestrocladia*** Hinde 1877.

Verästelte, oben offene Tuben. Wahrscheinlich war eine Deckschicht vorhanden. Skelet unregelmässig. Kreide.

Beisp. *S. furcatus* Hinde. Abbild. bei Hinde (191a), Taf. XXVII, Fig. 1.

Hinde's Original-Diagnose lautet: „Sponge ramose, consisting of cylindrical or compressed bifurcating branches. The branches are hollow tubes, open at their summits. The outer surface of the sponge is formed by anastomosing ridges or folds with ovate interspaces. The interior surface is concealed by the matrix, but judging from vertical and transverse sections, it appears to be penetrated by apertures similar to those of the outer surface. The spicular mesh of the interior of the wall is irregular, the spicular nodes are octahedral. The outer surface of the ridges or folds of the wall apparently possessed a dermal layer, but its minute structure is not discernable." Hinde (191a), p. 117.

f. Genus X. ***Coeloscyphia*** Tate 1865.

Cylindrische Röhren auf einer gemeinsamen Basis. Wand der Röhren gefaltet. Kreuzungknoten durchbohrt. Obere Kreide. (Hinde 191a, p. 118.)

Beisp. *C. sulcata* Tate. Abbild. bei Hinde [191a], Taf. XXIX, Fig. 1

Das Genus wurde von Tate statt *Polycoelia* Fromentel aufgestellt, weil dieser Name schon von King gebraucht war. Zittel hat die Species von *C.* unter drei Gattungen vertheilt. Hinde behält nun *C.* mit veränderter Diagnose bei. Hinde (191a), p. 118.

f. Genus XI. ***Polyblastidium*** Zittel 1877.

Schwammkörper polyzoisch, mit zahlreichen rings um eine verlängerte Axe stehenden Knospen. Letztere sind von kreiselförmiger Gestalt, am Oberrand abgestutzt, mit ziemlich enger Centralhöhle. Gittergerüst weitmaschig, mit octaëdrisch durchbohrten Kreuzungsknoten. Die ganze Oberfläche von einer zusammenhängenden, porösen Deckschicht mit zahlreichen Axenkreuzen überzogen. Radialcanäle und Ostien fehlen. In den Zwischenräumen des Skelets befinden sich zahlreiche isolirte Stabnadeln. (Zittel 425 I, p. 52.) Kreide.

Beisp. *P. luxurians* Zitt.

f. Genus XII. ***Cephalites*** Tlm. Sm. 1848.

Wie *Ventriculites*, nur Oberrand des Trichters abgestutzt, etwas verdickt und mit fein poröser Kieselhaut überzogen. (Zittel 425 I, p. 52.) Kreide.

Beisp. *C. longitudinalis* Tlm. Sm. Abbild. bei Toulmin Smith (398).

Toulmin Smith gab folgende Diagnose seiner Gattung: „Pouch-shaped: very constant in size and dilatation: cavity usually regular and with a single opening; sometimes winding and with more openings than one; membrane forming the wall of the cavity always deeply folded: marginal edges — and, sometimes, most prominent points — of the plaits attached to a simple apolypiferous membrane stretched across their whole breadth and forming the upper margin or head of the wall: membrane of wall polypiferous on both external and internal surfaces“ (l. c. p. 279). Er beschrieb 12 Arten, die aber nach Zittel's Auffassung des Genus nicht alle hierher gehören.

f. Genus XIII. ***Lepidospongia*** F. A. Roemer.

Aeussere Form ähnlich *Ventriculites;* Wand dünn, mäandrisch gefaltet, auf der Innenseite mit Längsfurchen. Aeussere Oberfläche mit einer dichten Kieselhaut überzogen, welche durch zahlreiche, in horizontaler Richtung verlaufende Querspalten unterbrochen ist. Skeletstruktur wie bei *Ventriculites.* (Zittel 425 I, p. 52 und 53.) Kreide.

Beisp. *L. rugosa* Schlüt

f. Genus XIV. ***Phlyctaenium*** Zitt. (1879?).

Synon. *Mastospongia* Quenst. p. p.

Kreiselförmig oder cylindrisch, Oberfläche mit grossen warzigen, zuweilen fast röhrigen Erhebungen, welche mit einem weiten Osculum versehen sind. Skelet gleichmässig aus verschmolzenen Seehsstrahlern mit octaëdrisch durchbohrten Kreuzungsknoten bestehend. (Zittel 427, p. 177.) Oberer Jura.

Beisp. *P. cylindrata* (Quenst.) [= *Mastospongia cylindrata* Quenst.].

f. Genus XV. ***Calathiscus*** Sollas 1883.

Hohle gebogene Cylinder; Centralhöhle weit. Skelet unregelmässig; Kreuzungsknoten hohl oder solid. Oolith.

Beisp. *C. variolatus* Soll. Abbild. bei Sollas T. XXI, Figg. 17—20.

Wicht. Literat. Sollas in Quart. Journ. Geol. Soc. 1883, p. 546.

Die Original-Diagnose lautet: „A hollow hornshaped sponge, with a somewhat wide central cavity extending nearly the whole length. Incurrent ostia on the outer surface more or, less circular, thickly but irregularly dispersed; excurrent ostia on the inner surface irregulare, in shape and distribution, markedly larger then the incurrent ostia. Incurrent and excurrent canals forming tortuous branching cavities, interdigitating with each other in the thickness of the walls, reminding one of the canalsystem in *Dactylocalyx*. Skeleton a very irregular network, some of the nodes perforate, others imperforate, seldom if ever regularly octatredral."

Familia V. Staurodermidae.

Schwammkörper kreisel-, trichter-, cylinderförmig, selten ästig. Gitterskelet mehr oder weniger regelmässig. Kreuzungsknoten dicht oder octaëdrisch durchbohrt. Aeussere der beiden Oberflächen der Wand mit sternförmigen Nadeln versehen, welche sich in der Form von denen des übrigen Skeletes unterscheiden und entweder nur lose mit einander verkittet sind oder in einer zusammenhängenden Kieselhaut eingebettet liegen. (Zittel 425 I. p. 37.)

f. Genus I. *Staurodermа* Zittel 1877.

Polyzoisch. Trichter- oder tellerförmig, oben ausgebreitet, mit seichter Centralhöhle. Wand dick. Auf der inneren (resp. oberen) Oberfläche mit zahlreichen Mündungen von vertieften Magenhöhlen. Aeussere (resp. untere) Oberfläche wie bei Tremadictyon beschaffen. Gitterskelet ziemlich unregelmässig, die Kieseltrabekeln oft verdickt oder plattig ausgebreitet. Kreuzungsknoten undurchbohrt. Die Ostien der Radialcanäle liegen auf der Aussenwand, die Canäle gehen schräg durch die Wand, laufen dann eine Strecke weit unter der inneren Oberfläche fort und münden in die Oscula der Oberseite. Beide Oberflächen mit einer aus verkitteten Kreuznadeln von mässiger Grösse bestehenden Deckschicht übersponnen. (Zittel 425 I, p. 53.) Oberer Jura.

Beisp. *S. Buchi* (Goldf.) [= *Scyphia Buchi* Goldf. = *Spongites Lochensis* Quenst.].

f. Genus II. *Cypellia* Pomel.

Kreiselförmig, schüsselförmig oder ästig, dickwandig, ohne Wurzel. Gitterskelet unregelmässig, Kreuzungsknoten löcherig oder octaëdrisch durchbohrt. Radialcanäle meist gebogen, perforirend, mit rundlichen oder länglichen, unregelmässig vertheilten Ostien auf beiden Seiten. Aeussere Oberfläche mit grossen kreuzförmigen Sechsstrahlern, deren nach Aussen gerichtete Arme verkümmert sind. Diese grossen Nadeln sind entweder durch plattige oder fadenförmige Kieselbrücken unregelmässig mit einander

verkittet oder sie liegen in einer löcherigen Kieselhaut, welche die ganze Oberfläche überzieht. (Zittel 425 I, p. 53.) Oberer Jura.

Beisp. *C. rugosa* (Goldf.) [= *Scyphia rugosa* Goldf.].

Original-Diagnose mir unbekannt.

f. Genus III. ***Purisiphonia*** Bowerbank.

Sehr dickwandig, ästig, hohl. Oberfläche porös, auf beiden Seiten mit mehr oder weniger unregelmässig zerstreuten Ostien von Radialcanälen, die mit ihren verzweigten Enden unmittelbar unter der entgegengesetzten Oberfläche aufhören. Sowohl die Wände der Radialcanäle und deren Verzweigungen, als auch beide Oberflächen sind überzogen mit grossen, zum Theil parallel, zum Theil ganz unregelmässig gelagerten Stabnadeln und mehr vereinzelten grossen Sechsstrahlern, welche alle durch kieselige Ausbreitungen verkittet sind. Darunter befindet sich ein ziemlich enges Gittergewebe mit dichten Kreuzungsknoten, in welches übrigens die Nadeln der Deckschicht ebenfalls hereinwachsen, so dass jene die Hauptsache des Skeletes bilden. (Zittel 427, p. 179 und 180.) Oberer Jura.

Beisp. *P. Clarkei* Bwk. Abbild. bei Bowerbank (49), Taf. XXV, Figg. 5, 6.

Die Original-Diagnose lautet: „Skeleton siliceo-fibrous, reticulate, unsymmetrical; fibres composed of concentric layers of solid silex, with a continuous central canal.“ l. c. p. 342.

f. Genus IV. ***Porocypellia*** Pomel.

Kreisel- oder birnförmig, klein, dickwandig, mit dem spitzen unteren Ende festgeheftet. Centralhöhle röhrenförmig; ihre Wand mit runden, in Längsreihen stehenden Ostien von einfachen, geraden Radialcanälen. Gitterskelet unregelmässig mit octaëdrischen Kreuzungsknoten; die Seitenöffnungen der hohlen Octaëder sind klein und meist ungleich, oft etwas verzerrt. Oberfläche und Oberrand mit einer glatten, von grossen runden Poren durchlöcherten Kieselhaut überzogen, in welcher die Axen von grossen Sechsstrahlern eingebettet liegen. (Zittel 425 I, p. 53 u. 54.) Jura.

Beisp. *P. pyriformis* (Goldf.) [= *Scyphia pyriformis* Goldf.]. Abbild. Goldfuss T. III, Fig. 9.

In Betreff der Original-Diagnose vergl. das S. 263 Gesagte.

f. Genus V. ***Casearia*** Quenstedt 1857 (oder 1856?).

Cylindrisch oder becherförmig, nach unten zugespitzt, durch zahlreiche Einschnürungen in ringförmige Abschnitte getheilt. Centralhöhle röhrenförmig. Oberfläche mit einem sehr regelmässigen Gittergewebe überzogen, das aus normal verschmolzenen Sechsstrahlern mit breiten und kurzen Armen besteht, bei denen der nach Aussen gerichtete Arm stets verkümmert ist. Diese Deckschicht dringt an den Einschnürungsstellen in die Wand ein und bildet convexe Böden, wodurch die einzelnen Segmente von einander geschieden werden. Die Ostien der geraden Radialcanäle sind aussen und innen von der Deckschicht übersponnen. Das eigentliche Gitterskelet der Wand ist ungemein unregelmässig, indem sich

die verschmolzenen Sechsstrahler ohne Ordnung um die Canäle gruppiren und überdies oft plattig ausgebreitete und verzerrte Arme besitzen, in denen wieder selbstständige Axenkreuze liegen. Die Kreuzungsknoten undurchbohrt (Zittel 425 I, p. 54.) Oberer Jura.

Beisp. *C. curygaster* Zitt.

Wicht. Liter. 333, 425. Abbild. auch bei Goldfuss T. III, Fig. 8 (*Scyphia articulata* Goldf.).

Quenstedt's Arbeit habe ich nie gesehen und gebe darum Zittel's Diagnose allein.

f. Genus VI. ***Porospongia*** d'Orbigny.

Plattig ausgebreitet, seltener knollig oder cylindrisch. Auf der Oberseite mit mehr oder weniger zahlreichen kreisrunden Mündungen von Magenhöhlen. Die mit Osculis versehene Oberfläche ist von einer fein porösen oder dichten Kieselhaut überzogen, worin schwach erhabene, sehr grosse Kreuznadeln, sowie zahlreiche kleine sechsstrahlige Axenkreuze eingebettet liegen. Unterseite mit einem zarten, maschigen Netze verkitteter Kreuznadeln übersponnen. Die Wand besteht aus regelmässig zu cubischen Maschen von beträchtlicher Grösse verschmolzenen Sechsstrahlern mit dichten Kreuzungsknoten. Auf der Unterseite befinden sich kleine Ostien von ganz kurzen schwach entwickelten Canälen. (Zittel 425 I, p. 54 und 55.) Oberer Jura.

Beisp. *P. fungiformis* Zitt.

In Betreff der Original-Diagnose wie oben.

f. Genus VII. ***Ophrystoma*** Zittel 1877.

Synon. *Porospongia* p. p.

Von *Porospongia* durch die Deckschicht, in welcher nur kleine Axenkreuze liegen und durch die octaëdrisch durchbohrten Kreuzungsknoten der Skeletnadeln unterschieden. (Zittel 425 I, p. 55.) Kreide.

Beisp. *O. micrommata* (F. A. R.) Zitt. [= *Porospongia micrommata* F. A. R. (349) IV, 14.]

f. Genus VIII. ***Placotrema*** Hinde 1883.

Flach. Oberfläche glatt, mit zahlreichen Oeffnungen. Deckschicht aus grossen unregelmässig gestellten Kreuznadeln. Maschen klein. Kreuzungsknoten solid. Obere Kreide.

Beisp. *P. cretaceum* Hinde.

Die Original-Diagnose lautet: „Sponges forming flattened expansions with rounded margins. The smooth upper surface is perforated with numerous apertures. The dermal layer is formed by large cross-shaped spicules, disposed over each other without any regularity; the interspaces between their arms are occupied by a very minute spicular mesh. The interior skeleton consists of a spicular mesh arranged so as to form delicate anastomosing laminae. The nodes of the spicules are solid.“ Hinde (191a) p. 127.

f. Genus IX. ***Cinclioderma*** Hinde 1883.

Umgekehrt kegelförmig oder trichterförmig. Deckschicht glatt, aus grossen, regelmässig angeordneten Kreuznadeln; dazwischen sehr feine

und kleine, unregelmässig zerstreute Spicula. Spicula des inneren Skelets unregelmässig angeordnet; Kreuzungsknoten solid. Obere Kreide.

Beisp. *C. quadratum* Hinde.

Die Original-Diagnose ist folgende: „Sponges inverted conical or funnelshaped. The exterior surface consists of a very smooth dermal layer formed by large cross-shaped spicules, disposed in such a regular manner as to leave quadrate or oblong interspaces like latticework. An extremely delicate tissue, composed of much smaller and more slender spicules, disposed without any regularity, fills the spaces formed by the regular framework of the layer spicules, the whole forming an apparently compactly in between dermal layer." Hinde (191 a) p. 127 u. 128.

f. Genus X. *Eubrochus* Sollas 1876.

Keulenförmig. Skelet ist ein Netzwerk von Sechsstrahlern, das aussen ziemlich regelmässig rechtwinklige Maschen bildet.

Beisp. *E. clausus* Soll. Abbild. bei Soll. Taf. XIV.

Nach Zittel (425 I, p. 46) ist diese Gattung „ungenügend charakterisirt", und „möglicherweise identisch mit *Cratecularia*". Ich bringe sie auctoritate Hinde (191 c, p. 129) hier unter. Sollas' Diagnose lautet: „Sponge clavate solid sessile (?) simple or branching. Skeleton a network originally siliceous characterised by sexradiate knots filling the interior and forming on the exterior a rectangular network." (Geol. Mag. new Series. Decade II, Vol. VII, p. 403.)

? f. Genus XI. *Protospongia* Salter 1864.

Diagnose? Silur.

Beisp. *P. fenestrata* Salter.

Die Original-Diagnose von Salter ist mir unbekannt, und da seitdem, so viel ich weiss, keine Gattungsdiagnose gemacht ist, so werde auch ich mich nicht daran wagen. Zittel (425 I, p. 45) stellte das vielbesprochene Petrefact, von welchem es nicht sicher ist, ob es ein Theil (Deckschicht) oder ein ganzer Schwamm ist, zu den *Euretidae*, Sollas (Quart. Journ. Geol. Soc. 1880, p. 366) zu den *Lyssakina*. Das Neueste darüber findet man bei Hinde (191 a, p. 129), welcher den Schwamm zu den *Staurodermidae* rechnet. Die Arbeit Salter's findet sich in Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. XX (1864), p. 238; gute Abbildungen bei Sollas (l. c. p. 363) und Hinde (l. c. T. XXVIII, Fig. 2). Vergl. auch Zittel N. Jahrb. Miner. Bd. 2 (1882), p. 204.

f. Genus XII. *Dictyophyton* Hall 1863.

Diagnose? Silur, Devon.

Beisp. *D. tuberosum* (Conr.) Hall. Abbild. bei Hinde (191 a), Taf. XXVIII, Fig. 3.

In Betreff der Diagnose gilt dasselbe wie für *Protospongia*. Früher galt es als fossile Pflanze; erst Whitfield und Hinde erkannten die Schwammnatur, was später von Zittel (N. Jahrb. f. Miner. 1882, Bd. 2, p. 203—204) bestätigt wurde. Zittel betonte die nahe Verwandtschaft mit Protospongia und ist sogar nicht abgeneigt, für Beide eine neue Familie zu schaffen.

? f. Genus XIII. *Plectoderma* Hinde 1883.

Hinde bringt (191 a, p. 132) diese neue Gattung zu den *Staurodermidae*. Da sie aber nur auf ein Fragment aufgestellt ist, so scheint

es mir doch rathsamer, *Plectoderma* vorläufig noch nicht ohne Weiteres aufzunehmen.

Nach Zittel (425 I) gehört vielleicht auch hierher:

f. *Placochlaenia* Pom. Miocän.

Familia VI. Maeandrospongidae.

Schwammkörper aus mäandrisch verschlungenen und anastomosirenden, dünnwandigen Röhren oder Blättern bestehend. Canalsystem fehlend oder kaum entwickelt. Intercanalsystem stets vorhanden. Deckschicht fehlend oder eine zusammenhängende Kieselhaut auf der Oberfläche bildend. (Zittel 425 I, p. 38.)

Tabelle zur vorläufigen Bestimmung der recenten Gattungen.

1 a.	Kreuzungsknoten durchbohrt	2
b.	Kreuzungsknoten solid	3
2 a.	Deckschicht fehlt	*Myliusia.*
b.	Deckschicht vorhanden	*Cystispongia.*
3 a.	Gitternetz sehr regelmässig. Maschen länglich	*Periphragella.*
b.	Gitternetz ziemlich unregelmässig	4
4 a.	Wand mit starken Furchen; keine Deckschicht	*Dactylocalyx.*
b.	Keine solche Furchen. Eine dichte Kieselhaut (Deckschicht) überzieht den Körper	*Cystispongia.*

f. Genus I. *Plocoscyphia* Reuss 1846.

Schwammkörper knollig, kugelig oder unregelmässig, aus mäandrisch gewundenen und communicirenden Röhren oder Blättern bestehend. Oberseite gewölbt, eben oder mit einer centralen Einsenkung. Wände der Röhren sehr dünn, zuweilen mit kleinen Ostien. Skelet aus ziemlich regelmässig geordneten verschmolzenen Sechsstrahlern mit octaëdrisch durchbohrten Kreuzungsknoten bestehend. Bei einzelnen Arten besitzen die der Oberfläche genäherten Gitternadeln undurchbohrte Kreuzungsknoten. (Zittel 425 I, p. 55.) Kreide.

Beisp. *P. labyrinthica* Reuss. Abbild. bei Reuss (341), T. XVIII, Fig. 10.

Genus II. *Dactylocalyx* Stutchbury 1841.

(Taf. XXV, Fig. 3.)

Syn. *Miliusia* Gray p. p.

Körper vasen-, trichter- oder tellerförmig. Stiel kurz. Beide Seiten mit starken Furchen. Verschmolzenes Gittergewebe von geringer Regel-

mässigkeit. Fleischnadeln: regelmässige Sechsstrahler und Sternnadeln. Atlantischer Ocean (Antillen) 103—292 Faden.

Beisp. *D. pumiceus* Stutchb.

Wicht. Liter. 404, 272, 363, 370, und Sollas, Journ. R. Micr. Soc. Vol. II (1879), p. 122 ff.

Stutchbury (404) gab folgende Diagnose seiner 1841 aufgestellten Gattung: „Sponge fixed, rigid, siliceous, incurrent canals uniform in size; excurrent canals large, forming deep sinuosities on the outer surface, radiating from the root to the outer circumference" (l. c. p. 87). Nachher haben Bowerbank und Gray ausführlichere Beschreibungen gegeben. Unsere Kenntniss, wenigstens der Skeletverhältnisse, wurde aber erst befriedigend durch Sollas (1879), wonach auch Schmidt (1880) sie ergänzte.

Genus III. *Periphragella* Marshall 1875.
(Taf. XVII, Figg. 1, 3, 5, 12; Taf. XVIII, Fig. 2.)

Polyzoisch, Personen kegelförmig und nacktmündig; mit deutlich entwickeltem „Pseudogaster" von Becherform. Zweierlei Sternnadeln, Besennadeln mit vier regelmässigen Zinken. Dermalporen mit besonderen Schliessnadeln. Gitterwerk sehr regelmässig; Maschen länglich. Pacifischer Ocean (Molukken).

Beisp. *P. Elisae* Marsh.

Wicht. Liter. 271, 272.

Genus IV. *Mylinsia* Gray 1859.

Von *Cystispongia* nach Schmidt nur unterschieden durch den Mangel einer Deckschicht und das Vorherrschen der Laternenknoten. Atlantischer Ocean (Antillen) 100—756 Faden; Pacifischer Ocean (Philippinen).

Beisp. *M. Zitteli* Marsh.

Wicht. Liter. Gray in Proc. Zool. Soc. 1859, p. 439; 271, 272, 370.

Wegen der Original-Diagnose s. S. 242.

f. Genus V. *Tremabolites* Zittel 1877.
Synon. *Manon* p. p.

Schwammkörper knollig oder plattig, aus mäandrisch gewundenen, anastomosirenden, dünnwandigen Röhren oder Blättern bestehend. Oberseite mit einer glatten, feinporösen Kieselhaut überzogen, in welcher ziemlich grosse, rundliche oder ovale Oeffnungen, die zum Intercanalsystem gehören, liegen. Skelet aus verschmolzenen Laternennadeln bestehend. (Zittel 425 I, p. 54 und 56.) Kreide.

Beisp. *T. megastoma* (F. A. R.) Zitt. [= *Manon megastoma* F. A. R.].

f. Genus VI. *Etheridgia* G. Tate 1864.

Halbkugelig; auf der ebenen Unterseite gehen von Centrum radiale Röhren aus, welche entweder durch breite Querbrücken verbunden sind oder dicht neben einander liegen. Diese Röhren senden gegen oben verschlungene und anastomosirende Röhren aus, welche die halbkugelige Oberseite bilden. Diese ist von einer glatten, feinporösen Kieselhaut

überzogen; in ihrem Scheitel befindet sich eine tiefe Einsenkung; andere gleichfalls dem Intercanalsystem angehörige Oeffnungen von unregelmässiger Form sind ohne alle Ordnung auf der Oberseite vertheilt. Das Skelet der dünnwandigen Röhren besteht aus Laternennadeln. (Zittel 425 I, p. 56.) Kreide.

Beisp. *E. mirabilis* R. Tate (Quart. Journ. Geol. Soc. XXI, 1864, p. 43. — T. V, Fig. 1).

Die Original-Diagnose Tate's kenne ich nicht. Ich gebe darum allein die von Zittel aufgestellte.

f. Genus VII. ***Toulminia*** Zittel 1877.

Synon. *Cephalites* p. p.

Schwammkörper becherförmig, sehr dickwandig, mit tiefer Centralhöhle. Wurzel verästelt. Wand aus dünnen gewundenen Blättern bestehend. Oberrand abgestutzt, breit, mit glatter, feinporöser Kieselhaut überzogen. (Zittel 425 I, p. 56.) Kreide.

Beisp. *T. catenifer* (Tlm. Sm.) [= *Cephalites catenifer* Tlm. Sm.].

f. Genus VIII. ***Camerospongia*** d'Orbigny 1847.

(Taf. V, Fig. 6.)

Schwammkörper kugelig, halbkugelig oder birnförmig. Obere Hälfte mit einer glatten, dichten oder feinporösen Kieselhaut überzogen, in der Mitte mit einer kreisrunden trichterförmigen Vertiefung. Untere Hälfte des Schwammkörpers auf der Aussenseite mit gewundenen Rippen. Der Schwammkörper selbst besteht aus dünnwandigen, mäandrisch verschlungenen Röhren, welche aus mehreren Lagen regelmässig geordneter verschmolzener Sechsstrahler mit octaëdrisch durchbohrten Kreuzungsknoten zusammengesetzt sind. (Zittel 425 I, p. 56, 57.) Kreide.

Beisp. *C. Schloenbachi* Roem.

Die Original-Diagnose kenne ich nicht.

Genus IX. ***Cystispongia*** F. A. Roemer 1864.

(Taf. XVIII, Fig. 9.)

Birnförmig, eiförmig, vollständig von einer dichten Kieselhaut überzogen, welche nur eine oder mehrere (2—4) grosse umrandete Oeffnungen frei lässt; diese Oeffnungen sind beträchtlich vertieft. Im Innern befinden sich mäandrisch verschlungene, sehr dünnwandige, undeutlich radial geordnete Röhren, deren geschlossene Enden in die zu den grossen Oeffnungen gehörigen Einsenkungen hineinreichen. Das Gitterskelet der Röhren besteht aus verschmolzenen Sechsstrahlern mit undurchbohrten oder durchbohrten Kreuzungsknoten und zeigt meist eine sehr unregelmässige Anordnung, indem sich Arme von Sechsstrahlern an die Kreuzungsknoten einer benachbarten Nadel anheften. (Zittel 425 I, p. 57.) Fossil: Kreide. — Recent: Atlantischer Ocean (Antillen) 20—292 Faden.

Beisp. *C. bursa* Quenst. — *C. superstes* O. S.

Wicht. Liter. 370.

Original-Diagnose mir unbekannt.

Familia VII. Callodictyonidae.

Schwammkörper becherförmig. Wand aus sehr regelmässigem weitmaschigem Gittergerüst mit octaëdrischen Kreuzungsknoten bestehend; Canalsystem fehlend oder auf die zuweilen sehr dichte Deckschicht der Aussenseite beschränkt. Im Inneren der Wand findet die Wassercirculation direct durch die Maschen des Gitterskelets statt.

f. Genus I. *Callodictyon* Zittel 1877.

Trichterförmig, dünnwandig. Centralraum sehr weit. Wand eben, aus mehreren Schichten verschmolzener Sechsstrahler bestehend, welche reihenförmig geordnete quadratische Maschen bilden. Die Kreuzungsknoten der Sechsstrahler octaëdrisch durchbohrt, die Radien gedornt. Oberflächenschicht durch plattige Ausbreitung der Kieselstäbe der äusseren Skeletlagen gebildet. Canäle und Ostien fehlen. (Zittel 425 I, p. 57.) Kreide.

Beisp. *C. infundibulum* Zitt.

f. Genus II. *Porochonia* Hinde 1883.

Trichterförmig; Wand dünn, ihre Oberfläche gebildet durch eine dünne Membran, unter welcher eine netzartige Schicht mit runden Oeffnungen liegt. Hierunter ein reguläres Maschenwerk von Spicula mit Laternenknoten. Obere Kreide.

Beisp. *P. simplex* (Tlm. Sm.) Hinde [= *Ventriculites simplex* Tlm. Sm.].

Die Original-Diagnose der auf *Ventriculites simplex* Tlm. Sm. gegründeten Gattung ist: „Sponges funnelshaped, with thin walls. The outer surface of the wall is formed by a very delicate membrane, beneath which is a reticulate layer with circular apertures. Below this layer is the regular spicular mesh of the wall; the nodes of the six-rayed spicules are octahedral. The inner or cloacal surface of the wall is formed by a reticulate layer similar to that overlying the spicular mesh. Definite canals do not seem, to be present, the circulation being carried on apparently through the regular interspaces of the mesh." Hinde (191a, p. 143).

f. Genus III. *Marshallia* Zittel 1877.

Wie *Callodictyon*, aber die dünne Wand mit wenigen breiten spiralen oder longitudinalen Falten versehen, auf deren Rücken sich vereinzelte grössere Oeffnungen befinden. (Zittel 425 I, p. 58.) Kreide.

Beisp. *M. tortuosum* (F. A. R.) [= *Pleurostoma tortuosum* F. A. R.]. Abbild. bei Roemer (349), T. VI, Fig. 1.

f. Genus IV. *Becksia* Schlüter 1868.

Schwammkörper becherförmig, an der Basis mit stacheligen Anhängen. Centralraum sehr weit. Oberer Theil der dünnen Wand eben, gegen die Basis mit groben, rundlichen Falten, zwischen denen Oeffnungen freibleiben. Diese Oeffnungen stehen mit Röhren in Verbindung, welche

sich in einem horizontalen Hohlring vereinigen. Die Wand des Bechers in den Röhren besteht aus regelmässig geordneten Laternennadeln, deren Arme mit Stacheln oder wurzelförmigen Fortsätzen verziert sind. (Zittel 425 I, p. 58.)

Beisp. *B. Sockelandi* Schlüt. Abbild. bei Schlüter (s. u.), T. I, Figg. 5—7.

Die mir unbekannte Original-Diagnose ist zu finden in Sitzungsb. Niederrh. Ges. Bonn 1868, p. 93. Vergl. ferner: Schlüter, Spongitarienschichten des Münsterlandes, p. 20.

f. Genus V. *Pleurope* Zittel 1877.

Schwammkörper schmal, blattförmig, verlängert, zusammengedrückt, auf den schmalen Seitenflächen mit grossen runden oder ovalen Oeffnungen. Basis verlängert, aus dichten Längsfasern mit Querverbindungen bestehend. Die Wand des oberen Theiles des Schwammkörpers wird aus 3—5 regelmässig angeordneten Schichten verschmolzener Sechsstrahler mit octaëdrischen Kreuzungsknoten gebildet, welche grosse cubische Maschen zwischen sich frei lassen. Dieses Gitterskelet wird jedoch auf der Aussenseite von mehr oder weniger dicken Schichten des Wurzelgewebes überzogen; letzteres ist auf der Oberfläche mit zahlreichen kleinen Ostien versehen und von feinen Radialcanälen durchzogen, welche sich indess nicht in das Gitterskelet der Wand fortsetzen. Die Innenseite der Wand ist nackt und mit vielen kleinen Ostien versehen, die mit den Maschen des Gittergerüstes communiciren. Die Wurzel besitzt weder Ostien noch Canäle. (Zittel 425 I, p. 58.)

Beisp. *P. lacunosum* (F. A. R.) [*Pleurostoma lacunosum* F. A. R.]. Abbild. bei Roemer (348), T. I, Fig. 12.

f. Genus VI. *Diplodictyon* Zittel 1877.

Schwammkörper zusammengedrückt, breit, mit dickem, knolligem Stiel und flacher Basis. Die schmalen Seiten, wie bei *Pleurope*, mit grossen rundlichen Löchern. Die Wand des zusammengedrückten Bechers besteht aus zwei verschiedenen Skeletschichten. Die innere wird von regelmässig verschmolzenen Laternennadeln mit sehr dicken, glatten Armen gebildet; die äussere dagegen ist aus unregelmässig geordneten Sechsstrahlern mit dichten Kreuzungsknoten zusammengesetzt. Diese Sechsstrahler der Aussenseite sind gegen unten immer stärker entwickelt und bilden das Material des ganzen Wurzelstockes. Die äussere Lage der Wand ist am oberen Theil des Schwammkörpers mit zahlreichen Ostien von Radialcanälen bedeckt, welche nur bis zur innern weitmaschigen Schicht reichen. Auf der Innenwand dienen die Maschenöffnungen als Einströmungsostien. (Zittel 425 I, p. 59.) Kreide.

Beisp. *D. heteromorpha* (Reuss) [= *Scyphia heteromorpha* Reuss]. Abbild. bei Reuss (341), T. XVIII, Figg. 1, 2 (non 3, 4).

f. Genus VII. ***Sclerokalia*** Hinde.

Becherförmig. An der inneren Oberfläche zahlreiche Oeffnungen in verticalen Reihen angeordnet; an der äusseren keine besonderen Canalöffnungen. Innere Oberfläche mit, äussere ohne Deckschicht. Spicula mit Laternenknoten. Cenoman.

Beisp. *S. Cunningtoni* Hinde. Abbild. bei Hinde, T. XXXI, Fig. 3.

Die Original-Diagnose lautet: „Sponges cup- or nest-shaped, with very thick walls. Apparently free. The interior surface of the cup is provided with circular or ovate canal-apertures disposed in vertical rows. The exterior surface has no special canal-apertures. The canals opening into the cloaca do not appear to extend far into the wall. A dermal layer, composed of a thickened reticular mesh with irregular pores, form the inner surface of the wall; the outer surface does not possess a special dermal layer. The substance of the wall is formed of a robust spicular mesh with octahedral nodes. Near the inner surface the mesh is very regularly disposed, but in the central and outer portions of the wall the arrangement is of a less regular character. There does not appear to be any definite boundary between the regular and irregular mesh; and the spicular rays are of the same thickness, and the nodes octahedral throughout the wall." (Hinde 191a, p. 145.)

f. Familia VIII. Coeloptychidae.

Schwammkörper schirmförmig, gestielt. Wand dünn, tief gefaltet, die Centralhöhle in radiale Kammern zerlegt. Oberseite flach oder vertieft, ganz von einer zusammenhängenden Deckschicht überzogen, welche in der Regel aus abwechselnd grob und fein porösen Streifen bestehen. Canalostien nur auf der Unterseite des Schirms auf dem Rücken der Falten, zuweilen auch auf dem Stiel. Gittergerüst mit grossen, regelmässigen cubischen Maschen. Die Kreuzungsknoten der verschmolzenen Sechsstrahler octaëdrisch durchbohrt; Arme der Sechsstrahler mit dornigen und wurzelartigen Fortsätzen. (Zittel 425 I, p. 39.)

f. Genus I. ***Coeloptychium*** Goldfuss.
[κοίλη und πτυχή.]
(Taf. V, Fig. 11.)

Synon. *Homoptychium* Pom.
Schizoptychium Pom.
Lophoptychium Pom.

Diagnose wie die der Familie. — Kreide.

Beisp. *C. agaricoides* Goldf.

Original-Diagnose mir unbekannt.

Subordo II. Lyssakina.

Ganzes Skelet aus Nadeln bestehend, welche nur durch Protoplasma, bisweilen durch dünne Kieselsubstanz, verbunden sind. Fleischnadeln meist reichlich vorhanden und von sehr mannigfaltiger Form.

Familia I. Receptaculitidae.

Es ist mir keine Diagnose der Familie bekannt. Man vergleiche die der Gattungen.

Genus I. *Ischadites* Murchison 1839.
(Taf. XXV, Figg. 4 und 5.)

Synon. *Tetragonis* Eichw.
Receptaculites Defr. p. p.

Scheibenförmig oder flach conisch; 25—40 mm. im Durchmesser; centrale Höhle. Oberfläche mit schräg sich kreuzenden Furchen. Silur.

Beisp. *I. Koenigii* Murch. Abdild. bei Hinde u. A.

Wicht. Liter. 191b.

Murchison's Diagnose ist mir unbekannt.

Genus II. *Sphaerospongia* Pengelly 1861.

Synon. *Sphaeronites* Phillips. non Hisinger.
Pascolus Kayser. non Billings.
Polygonosphaerites F. Roemer.

Birn-, becher- oder trichterförmig. Oberfläche mit hexagonalen Täfelchen; diese sind die Enden von modificirten Strahlen der Spicula. Devon.

Beisp. *S. tesselata* (Phill.) Peng. Abbild. bei Hinde.

Wicht. Liter. 191b.

Genus III. *Acanthochonia* Hinde 1884.

Von *Ischadites* hauptsächlich verschieden durch die Becherform. Silur.

Beisp. (1 Spec.) *A. Barrandei* Hinde. Abbild. bei Hinde.

Wicht. Liter. 191b.

Genus IV. *Receptaculites* Defrance 1827.

Becher- oder schüsselförmig.

Beisp. *R. Neptuni* Defr.

Wicht. Liter. 191b.

Familia II. Monakidae.

Skelet nur aus gleichartigen Nadeln gebildet.

f. Genus I. ***Stauractinella*** Zittel 1877.

Form des Schwammkörpers kugelig, ungestielt. Skelet aus grossen, einfachen isolirten Sechsstrahlern mit ungleich langen Armen bestehend. In der Regel ist ein Strahl stark verlängert (6—8 mm. lang). Die Stelle, wo sich die sechs Arme kreuzen, ist kaum verdickt, überhaupt besitzen die Arme ihrer ganzen Länge nach ziemlich die gleiche Stärke. (Zittel 425 I, p. 60.) Jura.

Beisp. *S. jurassica* Zitt.

? f. Genus II. ***Astraeospongium*** Roemer.

Scheibenförmig. Vollständig aus grossen, gleichartigen, sternförmigen Körperchen bestehend, bei denen sechs Strahlen in einer Ebene liegen; die zwei senkrecht darauf stehenden Strahlen sind knopfförmig verkümmert. Die Sternchen meist verkalkt. Silur.

Beisp. *A. meniscus* Blumb.

Familia III. Pleionakidae.

Hauptmasse des Skeletes aus reinen Sechsstrahlern, daneben Besennadeln oder Rosetten. (Zittel 427, p. 185.)

Genus I. ***Askonema*** Sav. Kent 1870.

Synon. *Asconema* O. S.

Monozoisch mit freier Mundöffnung, Wandungen hauptsächlich aus Nadeln mit nur einer wohlentwickelten Längsaxe gebildet, die mannigfach sich kreuzende Bündel bilden; in den so zu Stande gekommenen Maschen die Dermalporen. Tannenbäumchen und Schirmnadeln. Zwischen zahlreichen einaxigen Nadeln findet man auch Vier- und Sechsstrahler (Marshall 272, p. 121 und 122). Atlantischer Ocean. 338—1507 Fad.

Beisp. *A. setubalense* Sav. Kent. Abbild. bei Schmidt (370)*).

Wicht. Liter. Sav. Kent in Monthly Microsc. Journ. Vol. IV, p. 246; 272; 370.

Kent's ursprüngliche Diagnose lautet: „Sponge-body, bag- or cup-shaped, of felt-like consistence; composed of an interlacement of long filiform siliceous fibres or spicula. Interposed among these, hexradiate spicula of various sizes and minute multiradiate ones with capitate extremities.“ **).

*) In der Tafelerklärung steht *A. setubalense*. Dies ist aber offenbar ein Druckfehler für *A. Kenti*, unter welchem Namen das Thier im Text vorkommt.

**) Citirt nach Schmidt (370, p. 65).

? Genus II. ***Lanuginella*** Schmidt 1870.
(Taf. XXV, Fig. 2.)

Monozoisch, mit freier Mundöffnung. Skelet aus freien Sechsstrahlern gebildet, zwischen ihnen Schirmnadeln. (Marshall 272, p. 121.) Atlantischer Ocean (Cap-Verdische Inseln).

Beisp. (1 Spec.) *L. pupa* O. S. Abbild. bei Schmidt (363), T. II, Figg. 1 und 3.

Wicht. Liter. 272, 368, 370.

Nach Marshall (l. c. p. 122) ist dies wahrscheinlich eine Jugendform von *Askonema*.

Familia IV. Pollakidae.

Form des Skeletes und der Fleischnadeln sehr mannigfaltig. Besonderes Dermalskelet und Cloacalskelet vorhanden. Meist ein aus langen Kieselnadeln bestehender Wurzelschopf vorhanden. (Zittel 427, p. 185.)

Tabelle zur vorläufigen Bestimmung der recenten Gattungen.

1 a.	Nadelschopf ganz central	*Hyalonema.*
b.	Nadelschopf nicht, oder wenigstens nicht nur central oder auch fehlend	2
2 a.	Form länglich, cylindrisch. Siebplatte vorhanden	3
b.	Keine Siebplatte	4
3 a.	Regelmässiges Netzwerk von quadratischen Maschen; monozoisch	*Euplectella.*
b.	Aeusserlich kein regelmässiges Netzwerk; polyzoisch	*Semperella.*
c.	Netzwerk wenig regelmässig; monozoisch	*Corbitella.*
4 a.	Pappusförmige Schirmnadeln vorhanden	5
b.	Keine pappusförmigen Schirmnadeln	6
5 a.	Wurzelschopf von zitzenartigen Vorsprüngen entspringend	*Rossella.*
b.	Wurzelschopf gering entwickelt, nicht von zitzenartigen Vorsprüngen entspringend	*Holtenia.*
6 a.	Wurzelschopf lang, stark entwickelt	*Pheronema.*
b.	Wurzelschopf kurz, wenig entwickelt	*Labaria.*

Ueber *Regadrella, Rhabdopectella* etc. s. Text.

Genus I. ***Pheronema*** Leidy 1869.
(Taf. XXV, Fig. 6.)

Synon. *Holtenia* Wyv. Thoms. p. p.
Caliptera Gray.

Monozoisch, Wurzelnadeln peripherisch, bisweilen in regelmässigen Bündeln. Dermalschicht aus sehr grossen Fünfstrahlern bestehend; da-

zwischen Tannenbäumchen. (Marshall 272, p. 130.) Atlantischer Ocean (Antillen; Faröer Inseln) 180—550 Faden.

Beisp. *P. Annae* Leidy; *P. Carpenteri* (Wyv. Thoms.) O. S. non Kent [= *Holtenia Carpenteri*] Wyv. Thoms. Abbild. bei Wyv. Thomson.

Wicht. Liter. 370, 272, 407.

Die Original-Diagnose von Leidy*) ist mir unbekannt, und ich gebe darum ungefähr die, welche Marshall aufgestellt hat. Dieser Autor, welcher *Pheronema* mit *Holtenia* Wyv. Thoms. identificirt, fügt hinzu: „Oscula nackt?" Ich muss gestehen, mir ist dies nicht recht klar geworden, da ja Wyville Thomson's Abbildung von *Holtenia* auf das Gegentheil schliessen lässt. Nach Schmidt ist *P. Carpenteri* Kent = *P. Annae* Leidy und also nicht synonym mit *Holtenia Carpenteri* Wyv. Thoms.

Genus II. *Labaria* Gray 1873.
(Taf. XXV, Fig. 7.)

Monozoisch; Schopfnadeln peripherisch, Peristomkranz aus gedornten Nadeln, Dermalskelet aus Fünfstrahlern (haupts. Tannenbäumchen) gebildet. Cloacalhöhle mit gedornten Sechsstrahlern und Tannenbäumchen ausgekleidet. Dann überall gedornte Stabnadeln. (Marshall 272, p. 130.)

Beisp. (1 Spec.) *L. hemisphaerica* Gray.

Wicht. Liter. Gray**), Higgin†); Marshall (272).

Gray gab 1873**) eine kurze Beschreibung von einigen neuen Schwämmen, von denen er einen *Labaria hemisphaerica* nannte. Eine Diagnose der neuen Gattung gab er aber nicht. Dann beschrieben Carter***) und Higgin†) den Schwamm ausführlicher, aber erst Marshall gab eine Gattungs-Diagnose. Letzter Autor fügt (l. c. p. 130) hinzu, *Labaria* und *Pheronema* seien „offenbar nahe mit einander verwandt, vielleicht kaum generisch zu trennen".

Genus III. *Holtenia* Wyv. Thomson.
[Nach Gouverneur Holten.]
(Taf. XXV, Fig. 8.)

Synon. *Vasella* Gray.

Monozoisch, sackförmig, ohne oder mit Osculum, aber immer ohne Peristomapparat; Wurzelschopf unregelmässig und gering entwickelt, neben den typischen Sechsstrahlern (resp. Vierstrahlern) einzelne, die typische Form der Hexactinellidennadeln verlassende fünfstrahlige Formen. Pappusförmig endende Schirmnadeln. Cloacalhöhle mit Sechsstrahlern ausgekleidet. (Marshall 272, p. 126.) Atlantischer Ocean (Florida) 254 bis 324 Faden.

Beisp. *H. Pourtalesii* O. S.

Wicht. Liter. 363, 370, 272.

Das Genus *Holtenia* wurde von Wyville Thomson für eine Schwammart aufgestellt, die er *H. Carpenteri* nannte. Nach den meisten Autoren gehört diese aber zu *Pheronema*

*) Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 1869.
**) Ann. and Mag. (4) Vol. XI, p. 235.
***) Ebenda, p. 275.
†) Ann. and Mag. (4) Vol. XV, p. 385.

(s. S. 278). Schmidt beschrieb nun aber (363, p. 14) *H. Pourtalesii* und *H. saccus*, welche nach Marshall (272) von *H. Carpenteri* Wyv. Thoms. generisch verschieden sind, was Schmidt (370, p. 65) zugiebt.

Genus IV. *Rossella* Carter 1872.

Monozoisch; Wurzelschöpfe von zitzenartigen Fortsätzen der Wandungen aus entspringend; Dermalskelet aus Fünfstrahlern gebildet. Oft (immer?) ein Peristomkranz. (Marshall 272, p. 127.) Antarctischer Ocean. 300 Faden. Atlantischer Ocean (Shetland). Pacifischer Ocean (Cebu).

Beisp. *R. antarctica* Crtr. Abbild. bei Carter (71), Taf. XXI.

Für einen neuen Schwamm, den Carter 1872 (71, p. 414) beschrieb, aufgestellt, aber ohne Gattungs-Diagnose. Erst Marshall gab diese.

Genus V. *Semperella* Gray.

(Taf. II, Fig. 10; Taf. VII, Fig. 3; Taf. XVII, Fig. 4, 7, 8, 11.)

Synon. *Hyalonema* p. p.
Hyalothauma Marsh.
Meyerina Gray.
Meyerella Gray.

Polyzoisch, mit „Pseudogaster". Ankerbündel durch die ganze Körperwandung mit einander anastomosirend. Dermalskelet aus Fünf- und Sechsstrahlern bestehend, vom Körpergewebe getrennt, überspannt grosse subdermale Längsräume, in welche die Intercanäle münden. Oscula der Personen in Reihen, mit Peristomkranz und Siebplatten, die, aus grossen Vierstrahlern gebildet und mit durch Tannenbäumchen verschliessbaren Maschen versehen, mit dem Dermalskelet direct zusammenhängen. Cloacalhöhle (und Hohlräume des „Pseudogastralsystems") von dornigen Sechs- und Fünfstrahlern ausgekleidet. (Marshall 272, p. 131.) Philippinen.

Beisp. (1 Spec.) *S. Schultzei* Gray [= *Hyalonema Schultzei* Semp. = *Meyerina claviformis* Gray = *Hyalothamna Ludekingii* Herkl. & Marsh.].

Wegen Gray's Original-Diagnose s. S. 240.

Genus VI. *Euplectella* Owen.

(Taf. IX, Fig. 1; Taf. XVII, Fig. 9.)

Synon. *Alcyoncellum.*

Flechtbündel der Wandungen ein regelmässiges Gewebe bildend; die Nadeln in Zügen, welche in drei senkrecht auf einander stehenden Richtungen verlaufen. Aus den Längsbündeln entspringt ein verhältnissmässig kurzer Wurzelschopf. Canalsystem nach dem 3. Typus; Geisselkammern länglich. — Pacifischer Ocean (Japan, Philippinen); Indischer Ocean (Seychellen); Atlantischer Ocean (Antillen). 416 Faden und tiefer.

Beisp. *E. aspergillum* Owen [= *Alcyoncellum speciosum* Quoy & Gaim.].
Wicht. Liter. 271, 272, 370, 386, 309—311.

Nach Marshall ist *E. cucumer* Owen hiermit identisch.

? Genus VII. ***Corbitella*** Gray 1867.

Synon. *Heterotella* Gray.
Habrodictyon Wyv. Thoms.
? *Eudictyon* Marsh.

Anordnung der Nadelzüge nicht so regelmässig wie bei *Euplectella*, kein Wurzelschopf. Siebplatte ungefähr gleich gebaut wie das Wandgewebe. Im Dermalskelet Schirmnadeln. Alle Nadeln unverschmolzen.

Beisp. *C. speciosa* (Quoy & Gaim.) Gray. Abbild. bei Quoy & Gaimard (335) und bei Gray (169).

Wicht. Liter. 335, 406, 169, 272.

Wyville Thomson stellte 1868 das Genus *Habrodictyon* auf, für den bei Quoy & Gaimard abgebildeten und *Alcyoncellum speciosum* genannten Schwamm. Diese Namen mussten, wie früher schon gesagt, fallen. Thomson hat aber Unrecht, wie mir scheint, seinen neuen Namen zu nehmen, da schon Gray den Namen *Corbitella* vorgeschlagen hat. Ich stimme Thomson bei, wenn er sagt, dass Gray's *Heterotella* mit *Corbitella* identisch ist, wie dies auch Marshall schon angegeben hat. In wie weit *Eudictyon* Marsh. identisch ist mit *Corbitella*, kann ich ebensowenig sicher sagen als Marshall selber.

? Genus VIII. ***Regadrella*** Schmidt 1880.

Schmidt gab, wie schon S. 216 erwähnt, keine Gattungsdiagnose, und ich bin nicht im Stande, eine aus seiner lückenhaften Beschreibung zu machen. „Skeletkörper, welche wesentlich von denen der *Euplectella aspergillum* abweichen", fand Schmidt nicht. Nur die Form des Schwammkörpers ist eine andere. Er beschrieb nur 1 Spec. *R. Phoenix* O. S. von den Antillen. 221—288 Faden. Abbild. bei Schmidt (370), Taf. VIII, Figg. 6 und 7.

? Genus IX. ***Rhabdopectella*** Schmidt 1880.

Auch hiervon existirt keine Gattungsdiagnose, und ist es auch wohl nicht wünschenswerth, nach der vorliegenden Literatur eine zu machen, da Schmidt nur Bruchstücke in Händen gehabt hat. Ganze junge Exemplare scheinen einfach röhrenförmig zu sein. Schmidt beschrieb nur eine Species *R. tintinnus* O. S. vom Atlantischen Ocean (Grenada). 291 Faden. Abbild. bei Schmidt (370), T. VI, Fig. 10 und T. VIII, Figg. 9, 10.

Genus X. ***Hyalonema*** Gray 1835.

(Taf. IV, Fig. 6.)

Synon. *Carteria* Gray.

Centraler Schopf von spiralig zusammengedrehten ausserordentlich langen „Wurzelhaaren". Dermalskelet aus Fünf- und Vierstrahlern allein, oder aus diesen und einaxigen Nadeln gebildet. Oscula am oberen Ende.

Beisp. *H. Sieboldi* Gray [= *H. mirabilis* Gray = *Carteria japonica* Gray].

Wicht. Liter. 272, 271.

Es bleiben nun noch eine Menge Genera, deren Stellung vorläufig mit noch viel weniger Sicherheit zu ermitteln ist als viele der oben genannten, und die ich darum als Anhang folgen lasse.

Leiobolidium O. S. 1880. Vergl. S. 216.
Hertwigia O. S. 1880. Vergl. S. 216.
Cyathella O. S. 1880. Vergl. S. 215.
Rhabdodictyon O. S. 1880. Vergl. S. 215
Syringidium O. S. 1880. Vergl. S. 215.
Margaritella O. S. 1880. Vergl. S. 215.
Joanella O. S. 1880. Vergl. S. 216.
Scleroplegma O. S. 1880. Vergl. S. 216.
Diplacodium O. S. 1880. Vergl. S. 216.
Volvulina O. S. 1880. Vergl. S. 216.
Pachaulidium O. S. 1880. Vergl. S. 216.
Rhabdostauridium O. S. 1880. Vergl. S. 216.
Sympagella O. S. 1870. Vergl. S. 215 und auch 272 p. 127.
Placodictyon O. S. 1870. Vergl. auch 272 p. 127.
Crateromorpha Gray 1872.

Ordo II. Spiculispongiae.

Skelet sehr selten fehlend. Skeletelemente, wenn vorhanden, vorwiegend selbstständige Spicula, die, wenn sie festverbundene Skelete bilden, durch eigenthümliche knorrige Auswüchse in einander greifen, aber niemals in der Weise durch Kieselplatten verschmolzen sind wie bei den *Hyalospongiae*. Oft mittels organischer Substanz in Bündel zusammengekittet.

Subordo I. Lithistina.

Körper steinartig massiv, oder dickwandig. Centrale Cloacalhöhle oder zerstreute Oscula. Verticale Röhre oft an der Stelle einer grossen Cloacalhöhle. Spicula mehr oder weniger deutlich nach dem vieraxigen Typus gebaut oder regelmässig ästig, meist ganz oder am Ende knorrig oder wurzelartig vertheilt. Dazu oft auch einaxige Nadeln. Spicula meistens sehr fest in einander verflochten, also ein festes Skelet bildend; dazu oft Fleischnadeln.

Wie für die *Hyalospongiae* so ist auch für die *Lithistina* in den Hauptzügen das von Zittel angewandte System mit Zittel's Diagnosen hier aufgeführt. Hier wie dort ist es ein grosser Nachtheil, dass die fossilen Schwämme dem System zu Grunde liegen, doch lässt sich noch nichts Anderes machen, so lange die Beschreiber der recenten Formen nicht genauer auf die Anatomie eingehen.

Familia I. Rhizomorinidae.

Skeletkörperchen unregelmässig ästig, mit kürzeren oder längeren, einfachen oder zusammengesetzten, wurzelartigen Ausläufern oder knorrigen Auswüchsen besetzt, mit einfachem oder ästigem Centralkanal. Skeletelemente zu wirren Faserzügen zusammengruppirt oder locker in einander verflochten. Oberflächen-Gebilde häufig denen des übrigen Skeletes ähnlich, ausserdem einaxige Nadeln und Gabelanker vorhanden. (Zittel 425 II, p. 97.)

Tabelle zur vorläufigen Bestimmung der recenten Genera.

1 a.	*M. ta. d. bif* vorhanden	*Corallistes* (S. 289)
b.	*M. ta. d. bif* nicht vorhanden 2	
2 a.	Grosse Stabnadeln vorhanden . . .	*Heterophymia* (S. 289)
b.	Grosse Stabnadeln nicht vorhanden 3	
3 a.	Körper dünn, incrustirend	*Arabescula* (S. 288)
b.	Körper becher-, schalen-, keulenförmig, nicht incrustirend 4	
4 a.	Sogenannte Oscula auf der Aussenseite	*Leiodermatium* (S. 290)
b.	Sog. Oscula auf der Innenseite oder oben	*Sclerothon* *Mac-Andrewia.* *Azorica*

f. Genus I. ***Cnemidiastrum*** Zittel 1878.

Synon. *Cnemidium* Goldf. p. p.
Achilleum Goldf. p. p.
Cnemispongia Quenst.
Cupulospongia d'Orb. p. p.
Cnemiopelta Pom.
Cnemiopsechia Pom.
Pachypsechia Pom.
? *Ceriopelta* Pom.
Trachycinclis Pom.

Körper kreisel- oder kegelförmig, cylindrisch oder schüsselförmig, mit vertiefter Centralhöhle. Wand dick, von zahlreichen senkrechten Radialspalten durchzogen. Weisser Jura.

Beisp. *C. stellatum* (Goldf.) Zitt. Abbild. bei Zittel (425 II), T. II, Figg. 8, 12; T. III, Figg. 1, 2.

f. Genus II. ***Corallidium*** Zittel 1878.

Synon. *Cnemidium* Quenst. p. p.

Schwammkörper kreiselförmig, kegelförmig oder cylindrisch. Scheitel mit enger Magenhöhle, von welcher zahlreiche äusserst feine Rinnen aus-

strahlen, die den Schwammkörper als verticale Spalten durchsetzen. Seiten vollständig mit einer dichten, etwas runzeligen Hülle überzogen. (Zittel 425 II, p. 110.) Oberer Jura.

Beisp. (1 Spec.) *C. dicratinum* (Quenst.) Zitt. [= *Cnemidium dicratinum* Quenst.]. Abbild. bei Quenstedt (333), T. CXXVIII, Figg. 10—12.

f. Genus III. ***Hyalotragos*** Zittel 1878.

Synon. *Tragos* Goldf. p. p.
Chenendopora From. p. p.
Cupulospongia From. p. p.
Chenendroscyphia From. p. p.
? *Cymbochlaenia* Pom.
? *Bothrochlaenia* Pom.
Diacyparia Pom.

Körper schüssel-, teller-, trichter- oder kreiselförmig, gegen unten zugespitzt oder kurz gestielt. Oberseite vertieft, bald mit unregelmässig zerstreuten grösseren und sehr wenig vertieften, bald mit dichtgedrängten kleineren Osculis versehen. Aussenwand porös oder mit einer glatten, meist concentrisch runzeligen Deckschicht überzogen. In der Mitte der vertieften Oberfläche mündet eine grössere oder geringere Anzahl verticaler Röhren, welche bis zur Basis den Schwammkörper durchziehen. Ausserdem verlaufen in der Wand parallel der Oberfläche sehr feine Radialcanäle von der Basis bis zum Oberrand, und da dieselben häufig in radiale Verticalreihen geordnet sind, so entsteht eine der Gattung *Cnemidium* ähnliche, jedoch viel feinere und undeutlichere strahlige Structur. Spicula (meist in Kalkspath umgewandelt) ziemlich gross; sie bestehen aus einem gebogenen, in mehrere zackige Aeste gespaltenen Stamme, der nur spärlich mit dornigen Auswüchsen besetzt ist. Sie sind lose mit einander verflochten, niemals in grösseren Mengen zu Faserzügen zusammengruppirt, sondern reihen sich meist einzeln aneinander und verursachen auf diese Weise ein lockeres Maschennetz. (Zittel 425 II, p. 111.) Oberer Jura.

Beisp. *H. patella* (Goldf.) Zitt. [= *Tragos patella* Goldf.]. Abbild. bei Goldfuss (149), T. V, Fig. 10; T. XXXV, Fig. 4, und Zittel (l. c.) T. III, Figg. 4, 5.

f. Genus IV. ***Pyrgochonia*** Zittel 1878.

Synon. *Tragos* Goldf. p. p.
Forospongia d'Orb. p. p.

Körper becherförmig, auf beiden Seiten mit gerandeten, warzig hervortretenden, ganz seicht in die Skeletmasse eingesenkten Osculis. Skeletstructur und Canalsystem wie bei *Hyalotragos*, die Verticalröhren im Centrum schwach entwickelt. (Zittel 425 II, p. 112.) Oberer Jura.

Beisp. *P. acetabulum* (Goldf.) Zitt. [= *Tragos acetabulum* Goldf.]. Abbild. bei Goldfuss (149), T. V, Fig. 9.

f. Genus V. ***Discostroma*** Zittel 1878.

Synon. *Tragos* Quenst. p. p.

Körper scheibenförmig oder flach trichterförmig; Oberseite gewölbt, polsterartig, mit krausen Gruben und Erhöhungen, in der Mitte mit centraler, zuweilen enger, aber ziemlich tiefer Centralhöhle. Unterseite kurzgestielt, mit dichter runzliger Deckschicht. Skelet- und Canalsystem wie bei *Hyalotragos*. (Zittel 425 II, p. 112.) Oberer Jura.

Beisp. *D. intricatum* (Quenst.) Zitt. [= *Tragos intricatum* Quenst.]. Abbild. bei Quenstedt (333), T. CXXIX, Fig. 20.

f. Genus VI. ***Leiodorella*** Zittel 1878.

[λεῖος, glatt und δόρα, Haut].

Synon. *Planispongia* Quenst. p. p.
Tragos Quenst. p. p.

Körper plattig, ohrförmig, wellig gebogen, zuweilen knollig oder incrustirend. Beide Oberflächen mit glatter, scheinbar dichter Deckschicht überzogen, aus welcher zerstreute, gerandete, runde Oscula hervorragen. Von diesen dringen kurze röhrenartige, etwas gebogene und an ihren Enden verästelte Canäle senkrecht in die Wand ein. Das Skelet besteht aus einem ziemlich dicht verflochtenen Gewirr ästiger Lithistidenkörper mit kurzem einfachen Axencanal. Die kurzen und dicken Aeste sind mit einer mässigen Anzahl spitzer Fortsätze versehen. Die dichte Oberflächenschicht wird durch kleine zackige und ästige Körperchen gebildet, deren Form wegen ungünstiger Erhaltung nicht sicher zu ermitteln ist. (Zittel 425 II, p. 113.) Oberer Jura.

Beisp. *L. expansa* Zitt. Abbild. bei Zittel (l. c.), T. II, Fig. 5 und T. III, Fig. 11.

f. Genus VII. ***Epistomella*** Zittel 1878

[ἐπί und στόμα].

Synon. *Planispongia* Quenst. p. p.
Spongites Quenst. p. p.

Körper ohr- oder blattförmig, seitlich gestielt. Oberseite mit zerstreuten, gerandeten, runden Osculis; Unterseite mit Poren. Magenhöhlen der Oscula mässig vertieft. Skelet- und Canalsystem wie bei *Leiodorella*. (Zittel 425 II, p. 113.) Oberer Jura.

Beisp. *E. clivosa* (Quenst.) Zitt. Abbild. bei Quenstedt (333*), T. CXXXI, Figg. 4, 5.

f. Genus VIII. ***Platychonia*** Zittel 1878.

Synon. *Spongites* Quenst. p. p.
Planispongia Quenst. p. p.
Amorphospongia d'Orb. p. p.
? *Plococoelia* Etall.

Körper blatt- oder ohrförmig, wellig gebogen, gefaltet, selten becher- oder schüsselförmig. Beide Oberflächen mit Poren besetzt. Canalsystem

sehr unvollkommen entwickelt, zuweilen lediglich durch das lockere wirre Geflecht des Skeletes ersetzt. Häufig durch die ganze Länge der Wand zahlreiche reihenweise geordnete Capillarröhren. Skeletelemente und deren Anordnung wenig unterschieden von denen von *Hyalotragos*. (Zittel 425 II, p. 114.) Oberer Jura.

Beisp. *P. vagans* (Quenst.) Zitt. [= *Spongites vagans* Quenst.]. Abbild. bei Quenstedt (333), T. LXXXII, Fig. 8.

f. Genus IX. ***Bolidium*** Zittel 1878.

Synon. *Amorphospongia* d'Orb. p. p.
Amorphofungia From. p. p.
? *Lithosia* Pom.
? *Cladolithosia* Pom.
Stellispongia F. A. R. p. p.
Sparsispongia Gein.
Achilleum Reuss p. p.

Körper knollig mit gerundeter oder warziger Oberfläche, zuweilen ästig, dick. Oberfläche nur mit feinen Poren versehen. Skelet aus kleinen knorrigen, gekrümmten, an den Enden verästelten Lithistidenkörperchen bestehend. Oberfläche in der Nähe der Basis häufig mit einer dichten Lage junger, in einander verfilzter Skeletkörperchen bedeckt. (Zittel 425 II, p. 114.)

Beisp. *B. palmatum* (F. A. R.) [= *Amphispongia palmata* F. A. R.].

f. Genus X. ***Astrobolia*** Zittel 1878.

Synon. *Asterospongia* p. p.
Stellispongia p. p.
Cnemidium p. p.
Cytoracea Pom.
Rhagosphccion Pom.
Asteropagia Pom. p. p.

Körper knollig, ganz unregelmässig geformt. Ganze Oberfläche mit gröberen oder feineren Poren, von welchen dünne Canäle in das Skelet eindringen; ausserdem auf der Oberseite mehrere grössere Oscula, welche durch einmündende Furchen ein sternförmiges Aussehen erhalten. Skelet gleichmässig aus knorrigen, an den Enden ästigen Lithistidenkörperchen, welche in ihrer Form mit denen von *Bolidium* übereinstimmen, gebildet. (Zittel 425 II, p. 115.) Kreide.

Beisp. *A. conglobatum* (Reuss) [= *Cnemidium conglobatum* Reuss]. Abbild. bei Reuss (341), T. XVI, Figg. 2, 3).

f. Genus XI. ***Chonella*** Zittel 1878
[χώνη, Trichter].

Synon. *Cupulospongia* p. p.
Chenendopora p. p.
Oculispongia p. p.
Stellispongia p. p.
Cupulochonia From.
Discochonia From.

Körper unregelmässig trichter- oder tellerförmig, einfach oder zusammengesetzt, zuweilen aus einem zusammengebogenen Blatt bestehend; kurz gestielt oder mit verdickter Wurzel. Beide Oberflächen mit kleinen ovalen oder runden porenartigen Oeffnungen besetzt, von welchen gerade oder gebogene Canälchen in das Innere der Wand eindringen. Diese besteht aus einem wirren Geflecht von Fasern, die aus kleinen unregelmässig gestalteten, filigranartig gezackten und an den Enden ästigen Kieselkörperchen zusammengesetzt sind. Die Enden dieser Kieselelemente werden häufig durch ein ziemlich dichtes Gewebe winziger Kieselkörperchen von ähnlicher Form, aber weniger gezackt, verbunden. Sowohl auf der Oberfläche, als auch im Geflecht der Wand liegen zahlreiche einaxige Nadeln von verschiedener Form und Grösse und ganz vereinzelt auch kleine Anker, deren drei Zinken rückwärts gebogen sind. (Zittel 425 II, p. 116.) Kreide.

Beisp. *C. tenuis* (F. A. R.) [= *Cupulospongia tenuis* F. A. R.]. Abbild. bei Roemer (349), T. XVII, Fig. 7.

f. Genus XII. ***Plococonia*** Pomel 1867—1872?

Synon. *Spongia* p. p.
Plocoscyphia p. p.

Körper aus mäandrisch gewundenen, dicken Lamellen bestehend, gestielt. Skelet? (Zittel 425 II, p. 117.) Kreide.

Beisp. *P. contorto-lobata* (Mich.) [= *Spongia contorto-lobata* Mich.]. Abbild. bei Michelin (287), T. XLII, Fig. 1.

Original-Diagnose mir unbekannt.

Genus XIII. ***Seliscothon*** Zittel 1878
[σελίς, Blatt und κώθων, Becher].

Synon. *Scyphia* Goldf.
Spongia.
Chenendopora p. p.
Cupulospongia p. p.
Ocellaria p. p.
Trachydictya Pom.
Laosciadia Pom.

Körper teller-, ohren-, schüssel-, trichter- oder becherförmig, oft gestielt. Oberrand dick oder schräg abgestutzt. Wand aus dünnen, ra-

dialen, senkrechten Lamellen zusammengesetzt, welche durch spaltförmige Zwischenräume von gleicher Breite geschieden sind. Diese leeren Zwischenräume ersetzen das Canalsystem. Oberseite mit runden, seichten Ostien, zuweilen auch nur mit zahlreichen porenförmigen Oeffnungen bedeckt. Unterseite glatt, oder mit einer verdickten Kieselhaut bekleidet. Die Ostien der Oberfläche münden direct in die radialen Verticalspalten. Skelet besteht aus feinen, unregelmässig verästelten Kieselkörperchen, die allenthalben mit dornigen oder wurzelartigen Auswüchsen besetzt sind und sich an den Enden der Hauptarme sparrig gabeln. An der Oberfläche sind die Skeletkörperchen etwas stärker verästelt, als im Inneren und bilden dort eine fein poröse Deckschicht, in welcher zahlreiche Umspitzer liegen. (Zittel 425 II, p. 117.) Fossil in der Kreide; recent im Pacifischen Ocean (Japan) 30—60 Faden.

Beisp. *S. Roemeri* (Pom.) Zittel und *S. chonelleides* Doederl.

Wicht. Liter. 425 II; 100a.

f. Genus XIV. ***Chenendopora*** Lamouroux 1821.
(Taf. V, Fig. 4.)

Synon. *Jerea* p. p.
Bicupula Court.
Platispongia Court.
Cupulospongia Court.

Körper becher-, trichter- oder napfförmig, dickwandig, meist mehr oder weniger lang gestielt, mit wurzelartiger, ästiger Basis, selten ungestielt. Oberrand abgestutzt oder gerundet, breit. Innenseite des Bechers mit vertieften, unregelmässig vertheilten Osculis besetzt, von welchen einfache gebogene oder gerade Canäle in die dicke Wand eindringen und unmittelbar unter der entgegengesetzten Oberfläche endigen. Gegen unten verlaufen die Canäle immer schräger und werden schliesslich zu Verticalröhren, welche die ganze Länge des Stieles durchziehen und sich in die Wurzelverzweigungen fortsetzen. Aussenseite des Bechers zuweilen mit einer feinporösen, ziemlich dichten, runzeligen Deckschicht überzogen. Skelet besteht aus knorrigen, fast durchaus mit warzigen Höckern besetzten ästigen Lithistidenkörpern von ziemlich ansehnlicher Grösse. Die Enden der Zweige sind gegabelt, zaserig verästelt und sämmtliche wurzelartige Fortsätze mit stumpfen knorrigen Auswüchsen versehen. Von isolirten Kieselgebilden finden sich grosse Stabnadeln ziemlich häufig. (Zittel 425 II, p. 119.) Kreide.

Beisp. *C. fungiformis* Lmx. Abbild. bei Lamouroux (236), T. LXXV, Figg. 9, 10 und Zittel (l. c.) T. III, Figg. 13, 14.

Lamouroux's Original-Diagnose (l. c. p. 77) lautet: „Polypier fossile, tantôt calcaire, tantôt silicieux, en forme d'entonnoir évasé; pores ou cellules nombreuses, assez grandes, éparses sur toute la surface interne du polypier; surface externe marquée de rides ou de plis parallèles, transverses, plus ou moins saillants, plus ou moins étendus, semblables à ceux d'une peau membraneuse contractée.

? f. Genus XV. ***Poecilospongia*** Courtiller 1861.

Körper becherförmig, mit mehr oder weniger verengter Oeffnung. Centralhöhle unregelmässig, mit horizontalen Streifen oder Furchen und Osculis versehen. Aeussere Oberfläche ungleich, oft eingedrückt; Oscula vorzüglich in diesen Vertiefungen gelegen. (Zittel 425 II, p. 119.) Obere Kreide.

Wicht. Liter. 89, 425 II.

Die Original-Arbeit von Courtiller ist mir unbekannt.

? f. Genus XVI. ***Dimorpha*** Courtiller 1861.

Synon. *Tragalimus* Pom.
Dimorpha Pom.
Elasmalimus Pom.

Unterer Theil wie *Cupulospongia*. Innere Seite des Becherrandes bildet Ausbreitungen von verschiedener Form, welche alle auf der Aussenseite Oscula tragen und sich beinahe immer mit ihrer oberen Partie vereinigen, indem sie am Scheitel nur eine oder zwei kleine Oeffnungen frei lassen. (Zittel 425 II, p. 119.) Obere Kreide.

Wicht. Liter. 89, 425 II.

Genus XVII. ***Arabescula*** Carter 1873.

Dünn, incrustirend. Oberfläche mit Poren und feinen Furchen. Skelet aus gebogenen, ästigen, filigranartig gezackten Skeletkörperchen bestehend, welche sich mit den benachbarten verflechten und eine membranartige Ausbreitung bilden; dieselben sind auf der Aussenseite glatt, auf der Innenseite mit kleinen Warzen besetzt. (Zittel 425 II, p. 120.) Pacifischer Ocean (Seychellen) und Atlantischer Ocean (Engl. Canal).

Beisp. *A. parasitica* Crtr.

Liter. Carter in Ann. and Mag. (4) Vol. XII, p. 464, T. XII, Figg. 7—9.

Carter beschrieb 1873 diesen neuen Schwamm, gab aber keine Gattungs-Diagnose.

Genus XVIII. ***Corallistes*** Schmidt 1870.
(Taf. II, Fig. 13.)

Synon. ? *Dactylocalyx* p. p.
? *Macandrewia* p. p.

Körper becher-, schüssel- oder gebogen scheibenförmig. Oscula auf der Ober- resp. Innenseite. Skeletkörperchen gekrümmt, unregelmässig ästig, an den Enden mit wurzelartigen Ausläufern, am Stamm und den Aesten mit knorrigen Warzen besetzt. Axencanal den Aesten folgend, verzweigt, ziemlich weit, aber undeutlich begrenzt. Beide Oberflächen sind mit einer Schicht Gabelanker bedeckt, deren ausgebreitete Zinken in einer Ebene liegen, während der Schaft nach Innen gerichtet ist. (Zittel 425 II, p. 120.)

Beisp. *C. typus* O. S. Abbild. bei Schmidt (370), T. III, Figg. 3—9.

Wicht. Liter. 370, 325 II.

Wegen Original-Diagnose vergl. S. 217.

Nach Zittel (425 II, p. 120) gehören wahrscheinlich in die Nähe von *Corallistes* folgende fossile Gattungen von Pomel: *Oegophymia*, *Pumicia*, *Cisselia*, *Scythophymia*, *Pleurophymia* und *Histiodia*.

Genus XIX. *Heterophymia* Pomel (1867?).

Synon. *Dactylocalyx* Bwk. p. p.

Körper fächer- oder blattförmig, wellig gefaltet. Oberseite mit grossen, zerstreuten Osculis, Unterseite porös. Skeletelemente wie bei *Corallistes*, die beiden Oberflächen dagegen mit verschiedenen isolirten Kieselkörperchen versehen. Unterseite mit langgestielten, etwas gebogenen Ankern mit kurzen verdickten Zinken und grossen Stabnadeln. Oberseite mit glatten, unregelmässig verästelten Körperchen von geringer Grösse. (Zittel 425 II, p. 121.) Pacifischer Ocean (China).

Beisp. *H. heteroformis* (Bwk.) [= *Dactylocalyx heteroformis* Bwk.). Abbild. bei Bowerbank (47), T. IV, Figg. 1—4.

Original-Diagnose mir unbekannt.

Genus XX. *Mac-Andrewia* Gray 1859.

Körper becher-, schüssel- oder keulenförmig. Innenseite mit zerstreuten, warzig hervortretenden Osculis. Skeletkörperchen gebogen, ästig, an den Enden stark wurzelartig verzweigt; die Hauptäste glatt, mit wenig dornförmigen Auswüchsen besetzt. Oberflächennadeln mit kurzem, zugespitztem Schaft, von dessen äusserem Ende drei gebogene ästige Arme in horizontaler Richtung ausgehen. Diese platt gedrückten Arme sind an beiden Rändern mit zackigen Fortsätzen und Seitenästchen besetzt. Ausserdem winzige Umspitzer reichlich vorhanden. (Zittel 425 II, p. 121.)

Beisp. *M. azorica* Gray.

Wegen Original-Diagnose etc. vergl. S. 242. Vergl. auch S. 289 unter *Corallistes*.

Genus XXI. *Azorica* Carter 1873.

Körper becherförmig, stark gefaltet, kurz gestielt, auf der Innenseite warzenförmige Oscula, auf der Aussenseite feine Poren; Skelet aus kleinen, glatten, unregelmässig ästigen, an den Enden wurzelartig verzweigten Kieselelementen bestehend. Oberflächenschicht mit Körperchen von ähnlicher Form, welche sich nur durch vereinzelte Knoten von den inneren unterscheiden. Fleischnadeln stabförmig. (Zittel 425 II, p. 122.) Atlantischer Ocean (Madeira).

Beisp. (1 Spec.) *A. Pfeifferae* Crtr. Abbild. bei Zittel l. c. T. I, Fig. 6

Wichtige Liter. 425 II, 72.

Carter gab keine Gattungs-Diagnose.

Genus XXII. *Leiodermatium* Schmidt 1870.

Von Azorica unterschieden durch das Vorkommen von Oscula auf der Aussenseite. (Zittel 425 II, p. 122.) Atlant. Ocean (Florida, Portugal) 125 Faden.

Beisp. *L. ramosum* O. S. Abbild. bei Schmidt (363), T. III, Figg. 1, 2 und (370), Taf. I, Fig. 8.

Wicht. Liter. 370, 425 II.

Wegen Original-Diagnose s. S. 216. Die von Zittel gegebene kurze Diagnose passt wohl sehr gut auf *L. lynceus* O. S., aber weniger auf *L. ramosum* O. S. Diese ist aber der erst beschriebene und falls beide generisch verschieden sein möchten, muss der Name für erstere fallen, und damit Zittel's Diagnose. Vergl. Schmidt (370).

f. Genus XXIII. ***Verruculina*** Zittel 1878.
(Taf. V, Fig. 5.)

Synon. *Spongia* p. p.
Manon p. p.
Chenendopora p. p.

Körper unregelmässig trichter-, napf-, ohr- oder blattförmig, häufig gebogen, mit kurzem Stiel aufgewachsen oder sitzend, Rand abgerundet. Oscula nur auf der oberen (resp. inneren) Seite auf warzenartig hervorragenden Erhöhungen befindlich. Die untere (äussere) Wand ist mit zahlreichen feinen, porenförmigen Oeffnungen versehen. Von den Osculis dringen ziemlich weite gebogene Canäle etwa bis in die Mitte der dicken Wand ein und nehmen dabei von allen Seiten zahllose Capillarröhrchen auf. Etwas feinere von Aussen nach Innen verlaufende Canäle beginnen auf der äusseren (unteren) Fläche und bilden die dort befindlichen Poren. Von freiem Kieselgebilde kommen zugespitzte oder abgestumpfte, gerade oder gebogene Stabnadeln von verschiedener Grösse vor. (Zittel 425 II, p. 122, 123.) Kreide.

Beisp. *V. micrommata* (F. A. R.) [= *Manon micrommata* F. A. R.]. Abbild. bei Zittel und Roemer (348), T. I, Fig. 4.

Wicht. Liter. 425 II, 348, 333*, 341.

f. Genus XXIV. ***Amphithelion*** Zittel 1878.
[*ἀμφί* und *θηλή*.]

Synon. *Manon* p. p.
Verrucoelia p. p.
Chenendopora p. p.
Diplostoma p. p.
Chenendroscyphia p. p.
Stelgis p. p.
Cladostelgis p. p.
Pleurostelgis p. p.

Körper trichter-, schüssel-, ohr- oder blattförmig, seltener ästig; gestielt. Beiderseits mit warzenförmig hervorstehenden Osculis besetzt. Oscula der inneren resp. oberen Seite der Wand meist grösser als die der äusseren Oberfläche. Canalsystem, Skelet und Oberflächenschicht wie bei *Verruculina*. (Zittel 425 II, p. 123, 124.) Obere Kreide.

Beisp. *A. osculifera* Phill. [= *Spongia osculifera* Phill.].
Wicht. Liter. 425 II, 322, 333*, 341.

f. Genus XXV. ***Stychophyma*** Pomel (1867?).

Synon. *Manon* p. p.
Verrucospongia p. p.
Polyjerea p. p.

Körper einfach, seltener ästig, walzen-, keulen-, kreiselförmig oder knollig. Auf dem Scheitel befinden sich einige in der Regel umrandete und etwas vorstehende Oeffnungen von Verticalcanälen, welche fast die ganze Höhe des Schwammkörpers durchbohren. Auch auf den Seiten sind meist warzenartig hervorragende Oscula vorhanden, die mit horizontalen Canälen in Verbindung stehen, oder dieselben sind durch einfache rundliche Oeffnungen ersetzt. Ausser den grösseren Vertical- und Horizontal-Canälen sind noch ganz feine von der Centralaxe nach der Peripherie ausstrahlende Radialcanälchen vorhanden. Die Basis ist meist verengt, aber nicht gestielt. — Das Skelet besteht aus kleinen, kurzen, gekrümmten, unregelmässig in mehrere Aeste vergabelten Körpern, welche allseitig mit kurzen, wurzelartigen Fortsätzen besetzt sind. An der Oberfläche drängen sich dieselben zuweilen dicht zusammen und bilden eine dem unbewaffneten Auge fast glatt erscheinende Deckschicht. (Zittel 425 II, p. 124.) Kreide.

Beisp. *S. serialis* Pom.

Original-Diagnose mir unbekannt.

f. Genus XXVI. ***Allomera*** Pomel (1867?).

Körper einfach, schief, mit dickem Stiel festgewachsen, oft ziemlich kurz, fast sitzend, kugelig oder länglich, am Scheitel abgestutzt, woselbst bei jungen Individuen vereinzelte, bei älteren ein lockeres Bündel von Verticalröhren münden. Eine Seite, welche durch die schiefe Stellung des Schwammes zur oberen wird, ist von völlig dichter Struktur; die Oberflächen der übrigen Seiten sind mit feinen Poren bedeckt. Letztere sind namentlich auf der nach unten gerichteten Oberfläche entwickelt. Scheitel dicht, mit feinen Furchen versehen. (Zittel 425 II, p. 125.) Miocän.

Original-Diagnose mir unbekannt.

f. Genus XXVII. ***Pleuromera*** Pomel 1867?).

Körper einfach, plattig, sitzend, Unterseite mit Poren versehen, Oberseite dicht, mit einer Grube, worin röhrenförmige Canäle münden. Rand dick mit feinen Furchen. (Zittel 425 II, p. 125.) Miocän.

Original-Diagnose mir unbekannt.

f. Genus XXVIII. ***Perimera*** Pomel (1867?).
Synon. *Polystoma* Court. (nec Zeder) p. p.

Körper knollig, zusammengesetzt. Die Individuen im Scheitel mit einer runden Oeffnung, mit welcher eine röhrenförmige Magenhöhle in Verbindung steht. Einzelne Theile der Oberfläche mit porenförmigen Oeffnungen versehen. (Zittel 425 II, p. 125.) Obere Kreide.

Original-Diagnose mir unbekannt.

f. Genus XXIX. ***Meta*** Pomel (1867?).

Körper cylindrisch, keulenförmig oder beinahe kugelig. Oscula zerstreut im Scheitel. (Zittel 425 II, p. 126.) Miocän.

Original-Diagnose mir unbekannt.

f. Genus XXX. ***Marisca*** Pomel (1867?).

Körper birnförmig, bis kugelig, im Scheitel mit gestrahlter Grube, worin ein Bündel feiner Ausströmungsröhren mündet. Oberfläche mit zerstreuten grossen Poren. (Zittel 425 II, p. 126.) Miocän.

Original-Diagnose mir unbekannt.

Genus XXXI. ***Pomelia*** Zittel 1879.

Körper keulenförmig bis cylindrisch, kurzgestielt, mit breiter Basis festgewachsen. Scheitel gewölbt mit einer grubenförmigen Vertiefung, worin sich mehrere kleine, kreisrunde Mündungen von feinen, den Schwammkörper durchziehenden Verticalröhren befinden. Vereinzelte mit Röhrencanälen versehene Gruben von gleicher Beschaffenheit bemerkt man auch an den Seiten. Oberfläche sehr regelmässig mit feinen Poren versehen. Skelet aus kurzen, gekrümmten, ziemlich dicken ästigen, überall mit knorrigen Fortsätzen versehenen Lithistidenkörperchen bestehend, welche in Züge geordnet sind, und zwar in der Art, dass sich die vergabelten Enden der Aeste dicht in einander verfilzen. Die Skeletkörper der Oberfläche haben die gleiche Gestalt, wie jene im Innern. (Zittel 425 II, p. 126.) Atlantischer Ocean (Florida).

Beisp. *P. polydiscus* Zitt. Abbild. bei Zittel l. c. Taf. I, Fig. 4.

f. Genus XXXII. ***Jereica*** Zittel 1878.
[Jerea und εἶκός].
Synon. *Jerea* p. p.
Polyjerea p. p.
Spumispongia p. p.

Körper einfach oder zusammengesetzt, cylindrisch, kreisel-, birn-, keulen- oder umgekehrt kegelförmig, kurz gestielt und mit horizontal ausgebreitetem scheibenartigem Fuss festgewachsen. Scheitel abgestutzt oder mit seichter Grube, worin die Mündungen einer grösseren oder geringeren Anzahl runder Ausfuhrröhren, welche in verticaler Richtung die ganze Höhe des Schwammkörpers durchziehen. Oberfläche gleichmässig mit

porenförmigen Oeffnungen besetzt, von welchen haarfeine Radialcanälchen bis zum Centrum des Schwammes eindringen. Das Skelet besteht aus feinen, wurzelartigen, unregelmässig verzweigten oder auch einfachen Kieselkörpern, welche durch zahlreiche kürzere und längere Seitenästchen ein zierliches filigranartiges Aussehen erhalten. Dieselben liegen dicht neben- und durcheinander und sind durch ihre wurzelartigen Auswüchse mit einander verflochten und in radiale Züge vereinigt, die dem unbewaffneten Auge als einfache Fasern erscheinen. (Zittel 425 II, p. 127.) Senon.

Beisp. *J. polystoma* (F. A. R.) [= *Jerea polystoma* F. A. R.]. Abbild. bei Roemer (349) Taf. XII, Fig. 5 und Zittel l. c. Taf. IV, Figg. 11, 12.

f. Genus XXXIII. ***Coelocorypha*** Zittel 1878
[κοῖλος, hohl und κορυφή, Scheitel].

Synon. *Scyphia* p. p.
Siphonia p. p.
Eudea p. p.
Siphonocoelia p. p.
Spumispongia p. p.

Körper einfach oder zusammengesetzt, aus einem oder mehreren, mit breiter Basis verwachsenen oder cylindrischen Individuen bestehend. Im gewölbten Scheitel befindet sich eine röhrenförmige, mehr oder weniger tief in den sehr dickwandigen Schwammkörper eindringende, zuweilen auch ganz seichte Magenhöhle. Häufig gehen vom oberen Rande derselben strahlenförmige, verästelte, auf der Oberfläche verlaufende Furchen aus. Die Seiten sind gleichmässig mit zahlreichen porenförmigen Oeffnungen bedeckt, von denen feine Radialcanälchen in die Skeletmasse eindringen. Das Skelet besteht aus kleinen, unregelmässig verästelten, überall mit warzigen oder dornigen Fortsätzen bewaffneten Lithistidenkörperchen. Zuweilen befindet sich auf einem Theil der Oberfläche eine scheinbar glatte Deckschicht, die aus jungen, dicht verfilzten Skeletkörperchen gebildet wird. (Zittel 425 II, p. 128.) Senon.

Beisp. *C. subglobosa* Zitt. Abbild. bei Zittel 425 II, Taf. II, Fig. 4 und Taf. V.

f. Genus XXXIV. ***Scytalia*** Zittel 1878
[σκυτάλη].

Synon. *Scyphia* p. p.
Siphonocoelia p. p.
Jerea p. p.
Eudea p. p.
Tubulospongia p. p.
Calpia p. p.
? *Cladocalpia* p. p.

Körper länglich walzen-, seltener keulenförmig, einfach oder ästig, dickwandig, mit runder, röhrenförmiger, gewöhnlich bis in die Nähe der

Basis reichenden Centralhöhle. In diese münden zahlreiche Radialcanäle, welche gegen aussen dünner werdend und sich öfters verästelnd an der Oberfläche in porenartige Ostien ausgehen. Vom unteren Ende der Centralhöhle verlaufen senkrechte Canälchen bis in die verschmälerte Basis. Das Skelet besteht aus gebogenen, mit zugespitzten wurzelförmigen Ausläufern versehenen, an den Enden etwas ästigen Lithistidenkörperchen, zwischen denen zuweilen Stabnadeln und verschiedenartige Anker mit 3 und 6 Zinken eingestreut sind. (Zittel 425 II, p. 128.) Senon, Cenoman.

Beisp. *S. turbinata* (F. A. R.) [= *Jerea turbinata* F. A. R.]. Abbild. bei Roemer und Zittel.

f. Genus XXXV. ***Stachyspongia*** Zittel 1878
[*στάχυς*, Aehre und *σπογγιά*].

Synon. *Siphonocoelia* p. p.

Körper cylindrisch, stark verlängert, an den beiden Enden etwas verschmälert, sehr dickwandig, mit einfacher, den ganzen Schwamm von der Spitze bis zur Basis durchziehender Centralhöhle. Auf der Aussenseite mit ziemlich grossen kegelförmigen Höckern besetzt. Skelet- und Canalsystem wie bei *Scytalia*. (Zittel 425 II, p. 129.) Kreide.

Beisp. *S. spica* (F. A. R.) [= *Siphonocoelia spica* F. A. R.]. Abbild. bei Roemer (349), Taf. XI, Fig. 5 und Zittel (l. c.) Taf. V, Fig. 5.

f. Genus XXXVI. ***Pachinion*** Zittel 1878
[*παχύς* und *ἴς*].

Synon. *Jerea* p. p.

Körper walzen- oder keulenförmig, einfach, gegen die Basis verschmälert und kurz gestielt. Centralhöhle weit, einfach, tief; an ihrem unteren Ende mit mehreren Verticalröhren, welche sich in die Basis fortsetzen. Die dicke Wand erscheint dem unbewaffneten Auge aus groben anastomosirenden Fasern zusammengesetzt, welche weite, ganz unregelmässig verlaufende, gebogene Lücken zur Wassercirculation zwischen sich frei lassen. Diese Fasern bestehen aus gekrümmten, an den Enden ästigen und überall mit kurzen Höckern und Knorren besetzten Lithistidenkörpern von ansehnlicher Grösse, welche durch ihre Aeste und Fortsätze in einander verflochten sind. An der Oberfläche zieht sich über das grobe Skelet eine Deckschicht, welche aus kleinen, zierlichen, filigranartig gezackten und stark verästelten Kieselkörperchen und zahllosen in denselben eingespickten Gabelankern besteht. Die dichotomen Zacken der letzteren liegen in einer Ebene, der verlängerte Schaft ist nach innen gerichtet. (Zittel 425 II, p. 130.) Kreide.

Beisp. (1 Spec.) *P. scripta* (F. A. R.) [= *Jerea scripta* F. A. R.]. Abbild.

Familia II. Megamorinidae.

Skeletelemente gross, verlängert, glatt, gebogen, unregelmässig ästig oder nur an den Enden vergabelt, mit einfachem Axencanal; locker in einander verflochten. Dazwischen zuweilen kleinere Skeletkörperchen von rhizomorinem Typus. Oberflächennadeln einaxig oder gegabelte Recht-, resp. Stumpf- oder Spitzstrahler. (Zittel 425 II, p. 35.)

f. Genus I. *Megalithista* Zittel 1878.

Synon. *Eulespongia* p. p.

Körper birnförmig, cylindrisch oder becherförmig, dickwandig, mit ziemlich weiter, röhriger Centralhöhle. Sowohl die äussere Oberfläche, als auch die Wand der Magenhöhle sind mit runden, verschieden grossen, unregelmässig zerstreuten Ostien besetzt, von denen kräftige Canäle in die Wand eindringen. Das Skelet besteht aus sehr grossen, glatten, stets gekrümmten, an beiden Enden meist in 2—3 Aeste vergabelten Kieselkörpern, die mit kürzeren oder längeren Axencanälen versehen sind. Dieselben sind ganz unregelmässig mit einander verflochten. Von sonstigen Kieselgebilden kommen noch einfache Stabnadeln und selten Gabelanker vor, welche an Grösse hinter den lithistidenartigen Skeletkörpern zurückstehen. (Zittel 425 II, p. 130.) Jura.

Beisp. *M. foraminosa* Zitt. Abbild. bei Zittel l. c. Taf. VI, Fig. 4.

f. Genus II. *Placonella* Hinde 1883.

Kuchenförmig. Die obere Fläche mit seichten Vertiefungen, wo einige Canalmündungen zusammenkommen. Zwischen den vertieften Stellen ist der Körper gefurcht und zeigt kleinere Oeffnungen. Skelet ein Netzwerk glatter unregelmässig verästelter Lithistiden-Spicula. Oberer Jura.

Beisp. *P. perforata* Hinde. Abbild. bei Hinde 191a, Taf. VII, Fig. 2.

Die Original-Diagnose lautet: „Sponges sessile, growing in flattened, cake-shaped masses. The upper surface uneven with shallow depressions containing the apertures of several prominent canals. The surface between the depressions faintly furrowed, and with openings of numerous canals in different sizes. The interior permeated irregularly by canals. The skeleton consists of smooth, robust, irregularly branching spicules, which closely intertwine together and form a reticulate mesh. The spicules and the general structure of the skeleton of this genus are similar to those of *Megalithista*, from which it is distinguished by its mode of growth and the absence of a central cloaca." l. c. p. 47.

f. Genus III. *Doryderma* Zittel 1878 [*δόρυ* und *δέρμα*].

(Taf. XIX, Fig. 1.)

Synon. *Spongia* p. p.
Polyjerea p. p.
Dichojerea p. p.

Körper einfach oder zusammengesetzt cylindrisch, birnförmig, plattig oder aus walzigen, gabeligen, an den Enden abgerundeten Aesten be-

stehend. Im Inneren mit mehreren der Längsaxe parallelen Verticalröhren. Oberfläche mit $^1/_2$–$1^1/_2$ mm grossen, maschenartigen Oeffnungen versehen, welche durch eine netzförmige Lagerung der Skeletkörper gebildet werden. Von diesen Ostien dringen einfache Radialcanäle in das Innere des Schwammkörpers ein. Die ganze Masse des Skeletes besteht aus sehr grossen glatten Lithistidenkörpern von unregelmässig ästigem Bau; die dicken Arme dieser Körper sind stets mehr oder weniger gebogen, ein oder zweimal vergabelt, an den Enden nie in wurzelartige Ausläufer verästelt. Ausserdem langschaftige gegabelte Stumpfwinkler und glatte Stabnadeln. (Zittel 425 II, p. 131.) Senon.

Beisp. *D. dichotoma* (F. A. R.) [= *Polyjerea dichotoma* F. A. R.]. Abbild. bei Roemer (349), Taf. XVI, Fig. 1, und Zittel l. c. Taf. VII, Fig. 1.

f. Genus IV. ***Holodictyon*** Hinde 1883.

Conisch oder unregelmässig gestaltet. Oben eine seichte Vertiefung, in welche die weite, kurze Cloacalhöhle mündet. Skelet ein Netzwerk glatter unregelmässiger Lithistiden-Spicula. Cenoman.

Beisp. *H. capitatum* Hinde. Abbild. bei Hinde (191a), Taf. VII, Fig. 3.

Hinde gab folgende Diagnose: „Sponges inverted, conical, or irregular in form, with rounded or flattened summits, and stems with branching processes. In the centre of the summit there is a shallow cup-shaped or cylindrical cavity, which appears to extend only on a short distance into the sponge. The skeleton consists of a meshwork of smooth, irregularly branching spicules; the spicular arms either attenuated or with a spoon-shaped or elongated expansion at their termination. No canals appear to be present.“ Hinde (191a) p. 50.

f. Genus V. ***Pachypoterion*** Hinde 1883.

Körper becherförmig, gestielt. Spicula glatt, gebogen, verästelt, ein compactes Netzwerk bildend. Im Stamm lange fadenartige („threadlike“), gegabelte Spicula, locker zusammenhängend. Keine Dermal-Spicula. Cenoman.

Beisp. *P. robustum* Hinde. Abbild. bei Hinde 191a. Taf. IX, Fig. 2, 3.

Die Original-Diagnose lautet: „Sponges simple, massive, with cup- or gobletshaped bodies, frequently of great thickness, supported on elongated cylindrical or compressed stems. The body of the sponge is traversed by a double series of canals — one, rising from the basal portion, is either vertical or follows the contour of the cup and opens into it; the other, and smaller, series commences on the exterior of the cup and extends downwards in an arched directions towards the centre of the sponge. The skeletal spicules of the body of the sponge are smooth, curved, branching bodies of very irregular form; the extremities of the arms are either blunted or slightly expanded. They form a compact network both by the intertwining of the arms and by the attachment of the expanded ends to the surfaces of adjoining spicules. The spicules of the stem are elongated, thread-like, bifurcated at their ends, and loosely connected together. No dermal spicules have been preserved.“ Hinde (191a), p. 51.

Genus VI. ***Lyidium*** Schmidt 1870.

Körper schüsselförmig, beiderseits mit den grossen, runden Ostien einfacher Canäle, Skeletkörper glatt, gekrümmt, ästig, die Aeste an den

Enden in eine scheibenartige oder becherförmige Ausbreitung ausgehend. In der Sarcode der Oberfläche liegen zahlreiche einfache Stabnadeln von ansehnlicher Grösse. (Zittel 425 II, p. 132.) Atlantischer Ocean (Cuba) 270 Faden.

Beisp. (1 Spec.) *L. torquila* O. S.

Schmidt gab, wie schon erwähnt, keine Gattungs-Diagnose.

f. Genus VII. ***Carterella*** Zittel 1878.

Synon. *Jerea* p. p.
Eulespongia p. p.

Körper cylindrisch, sehr verlängert, gegen unten verschmälert; Scheitel abgerundet, gewölbt, mit den zerstreuten Oeffnungen von mehreren runden, federkielartigen Verticalröhren, welche die ganze Länge des Schwammes durchziehen. Oberfläche mit unregelmässig geformten, meist länglichen Ostien, gegen unten mit Längsfurchen. Von der Oberfläche führen zahlreiche feine horizontale Radialcanäle bis zum Centrum. Das Skelet besteht der Hauptsache nach aus grossen, fadenförmigen, meist etwas wellig gebogenen oder gekrümmten, beiderseits abgestumpften nadelähnlichen Körpern mit starken und langen Axencanälen. Dieselben sind stellenweise mit kurzen höckerigen Auswüchsen versehen, und zuweilen sind ihre beiden etwas verdünnten Enden schwach verästelt. Diese Skeletkörper liegen zu dicken, der Hauptaxe parallelen Strängen zusammengruppirt und sind dicht in einander verflochten. Zwischen ihnen befinden sich in polsterähnlichen Partien kleine stark verästelte und überall mit knorrigen Auswüchsen versehene Lithistidenkörperchen. (Zittel 425 II, p. 132.) Kreide.

Beisp. *C. cylindrica* (Gümb.) Zitt. [= *Jerea cylindrica* Gümb.]. Abbild. bei Zittel l. c. Taf. II, Fig. 7.

f. Genus VIII. ***Heterostinia*** Zittel 1879 [ἕτερος und ὀστᾶ (ὀστέον)].

Körper becherförmig, meist gestielt, mit ästiger Wurzel. Beide Oberflächen mit zerstreuten, eingesenkten Ostien von Radialcanälen; im Stiel Verticalcanäle. Skelet aus zweierlei Elementen von verschiedener Grösse bestehend. Die kleineren, welche die Hauptmasse des Schwammkörpers bilden, sind stark gekrümmt, vielästig und überall filigranartig gezackt; die grossen glatt, ästig mit verdünnten und zugespitzten Enden. (Zittel 425 II, p. 133.) Kreide.

Beisp. (1 Spec.) *H. cyathiformis* Zitt. Abbild. bei Zittel l. c. Taf. VI, Fig. 3.

f. Genus IX. ***Nematinion*** Hinde 1883.

Körper länglich, mit kleinem, becherförmigem Oberende. Im Stamm verticale Canäle. An der Oberfläche zahlreiche Mündungen von horizontalen Canälen. Spicula fadenförmig, gegabelt. Cenoman.

Beisp. *N. calycidum* Hinde. Abbild. bei Hinde 191a, Taf. X, Fig. 1.

Die Original-Diagnose lautet: „Sponges simple, elongate, rod-like in form, with a relatively small cup-shaped summit, supported on a long cylindrical simple or bifurcated stem, which is either branched or obtuse at its lower extremity. Below the cup, vertical canals extend, throughout the length of the stem. The exterior surface is thickly covered with the apertures of horizontal canals. The skeleton is composed of elongated, smooth thread-like spicules, which bifurcate near their extremities. These spicules are interlocked together by their filiform extremities so as to form an open meshwork." l. c. p. 54.

f. Genus X. *Isoraphinia* Zittel 1878 [ἴσος und ῥαφίς].

Synon. *Siphonocoelia* p. p.
Eudespongia p. p.

Körper walzenförmig, einfach, gegen unten verschmälert, gestielt, oben gerade abgestutzt; Wand von mässiger Dicke, Centralhöhle weit, röhrenförmig. Oberfläche ziemlich eben, ohne grössere Ostien. Der ganze Schwammkörper besteht aus sehr grossen, schwach gebogenen, walzigen, an den Enden verdickten, selten dichotom gespaltenen Nadeln mit weitem und langem Centralcanal. Im Innern der Wand sind diese Nadeln zu Bündeln vereinigt und in der Weise mit einander verbunden, dass ihre etwas gekrümmten Enden in regelmässigen Abständen in einem Knoten zusammentreffen und dort förmlich in einander verflochten sind. In jedem derartigen Knoten vereinigen sich mehrere radial zusammenlaufende Nadelbündel in der Art, dass sie das Bild eines vierstrahligen Lithistidenkörpers im Grossen wiederholen. An der Oberfläche liegen Nadeln von derselben Form und Grösse regellos neben und durch einander und bilden eine dichte, zuweilen 1—3 mm dicke Deckschicht. (Zittel 425 II, p. 133.) Kreide.

Beisp. *I. texta* (F. A. R.) [= *Siphonocoelia texta* F. A. R.]. Abbild. bei Roemer (349), Taf. X, Fig. 11 und Zittel l. c. Taf. VII, Fig. 3; Taf. V, Fig. 8.

f. Genus XI. *Lecanella* Zittel 1878.

Körper niedrig trichterförmig bis schüsselförmig, dünnwandig, beiderseits mit feinen Poren besetzt, ohne entwickeltes Canalsystem; Wand gegen den Oberrand etwas dünner werdend. Skelet aus unregelmässig ästigen Kieselkörpern von ziemlich beträchtlicher Grösse bestehend. Die 4—6 glatten Aeste gehen von einem knotig verdickten oder scheibenartigen Centrum aus und spalten sich an ihren Enden in 2—3 kurze, abgerundete, conische Aestchen. Sonstige Auswüchse (Höcker, Dornen oder zaserige Fortsätze) sind nicht vorhanden. Die an der Oberfläche liegenden Skeletkörper zeigen etwas regelmässigere Form als die aus dem Innern der Wand und lassen sich vielleicht als stark modificirte Gabelanker mit kurzem Schaft deuten. Ausserdem ist die Oberfläche mit grossen einfachen Stabnadeln und zahllosen Geodia-ähnlichen Kieselkugeln bedeckt. (Zittel 425 II, p. 135.) Jura.

Beisp. *L. pateraeformis* Zitt. Abbild. bei Zittel l. c. Taf. VI, Fig. 1.

f. Genus XII. ***Hindia*** Duncan 1879
[zur Ehre von G. J. Hinde].

Synon. *Calamopora* C. F. R. p. p. (nec non Goldfuss).
Sphaerolites p. p.

Sphärisch, ungestielt. Radiär verlaufende Canäle. Die Spicula bestehen aus verdickten Centren, von welchen 4—6 kurze Arme abgehen. Hinde 191 a, p. 57.

Beisp. *H. fibrosa* (C. F. R.) Hinde [= *Calamopora fibrosa* C. F. R.]. Abbild. bei Hinde l. c. Taf. XIII, Fig. 1.

Duncan gab (Ann. and Mag. [5] Vol. IV, p. 91) folgende Diagnose: „The body is free, without an involution of the texture, and consists of a small central space occupied by spicules which soon form a series of bifurcating, long, straight, radiating canals, which open at the surface. The spicule element is calcareous, more or less in the shape of a stemmed tripod, with four limbs, and swollen or fringed at the ends, where junction takes place in the others. The skeleton is remarkable for its regularity."

Familia III. Anomocladinidae.

Skeletelemente aus einfachen, meist geraden, seltener gebogenen, an beiden Enden mehr oder weniger stark verästelten Stäbchen gebildet. Die vergabelten Enden mehrerer (4—9) benachbarter Stäbchen stossen zusammen und bilden durch ihre Verschmelzung Knoten, wodurch ein reguläres, an triaxile Verhältnisse erinnerndes Gitterwerk entsteht. (Zittel, N. Jahrb. f. Miner. 1884, p. 80.)

f. Genus I. ***Astylospongia*** C. F. Roemer 1860.
(Taf. V, Fig. 3.)

Synon. *Siphonia* p. p.

Körper kugelig oder dick scheibenförmig. „Centralhöhle" klein, untief, oft fehlend. Immer sind zwei Systeme von Canälen deutlich sichtbar: 1) von der Peripherie nach dem Centrum und 2) parallel der Wand, also ungefähr senkrecht auf 1. Skelet wie oben angegeben.

Beisp. *Astylospongia praemorsa* (Goldf.) C. F. R. [= *Siphonia praemorsa* Goldf.]. Abbild. bei Roemer (345), Taf. I, Fig. 1; Martin (276) u. A.

Wicht. Liter. 345, 346, 425 II, 191 a, 276.

Die Original-Diagnose steht mir nicht zur Verfügung.

f. Genus II. ***Palaeomanon*** F. A. Roemer.

Synon. *Siphonia* p. p.

Von *Astylospongia* durch die napfförmige Gestalt, weite Centralhöhle und grössere Ostien unterschieden.

Beisp. *P. cratera* C. F. R.

Wegen Original-Diagnose wie für *Astylospongia*.

f. Genus III. ***Protachilleum*** Zittel 1877.

Schwammkörper pilzförmig, gestielt, Oberseite gewölbt, ohne Centralhöhle. Spicula bestehen aus verdickten Centren, von welchen meist 6 Radien ausstrahlen.

Beisp. *P. Kayseri* Zitt.
Wicht. Liter. 425 I, 428.

f. Genus IV. ***Melonella*** Zittel 1878.
Synon. *Siphonia* p. p.

Körper apfelförmig oder halbkugelig, mit breiter oder ganz kurz gestielter Basis. Unterseite mit runzeliger, dichter Kieselhaut bekleidet. Centralhöhle trichterförmig, tief, aber nicht sonderlich breit. Wand der Magenhöhle mit zahlreichen, in Längsreihen stehenden, runden Canalostien versehen. Die Hauptcanäle verlaufen bogenartig, parallel der äusseren Umfangslinie und werden von einem zweiten System etwas feinerer Wassercanäle gekreuzt, welche sich von der Basis der Magenhöhle in schräger Richtung gegen oben und aussen wenden. Diese letzteren (Einströmungscanäle) münden, nachdem sie die ganze Dicke des Schwammkörpers durchzogen haben, an der Oberfläche in rundlichen Ostien von mittlerer Grösse. An abgeriebenen Exemplaren erscheinen die concentrisch gebogenen Canäle als radiale, vom Scheitel ausstrahlende Furchen. Skelet wie bei *Cylindrophyma*. (Zittel 425 II, p. 134.) Oberer Jura.

Beisp. *M. radiata* (Quenst.) Zitt. [= *Siphonia radiata* Quenst.]. Abbild. bei Quenstedt (333), Taf. LXXXII, Fig. 13; (333*) Taf. CXXVI, Figg. 60—72 und Zittel l. c. Taf. V, Fig. 7.

f. Genus V. ***Cylindrophyma*** Zittel 1878.
(Taf. XVIII, Fig. 12 und Taf. V, Fig. 7.)
Synon. *Scyphia* p. p.
Siphonocoelia p. p.
Hippalimus p. p.

Cylindrisch, gegen unten etwas verschmälert, dickwandig, mit weiter röhriger oder trichterförmiger, bis zur Basis reichender Centralhöhle. Auf der Wand der Magenhöhle befinden sich runde Ostien von horizontalen Radialcanälen, die tief in die Wand eindringen, indem sie gegen aussen immer feiner werden. Oberfläche mit kleineren zerstreuten Ostien bedeckt, mit denen ebenfalls horizontale Einströmungscanäle in Verbindung stehen. Auf gut erhaltenen Exemplaren ist das untere Ende des Schwammkörpers mit einer Kieselepidermis überzogen. Skelet aus ästigen Kieselkörperchen bestehend, bei denen von einem etwas verdickten Centralknoten mehrere glatte Arme ausstrahlen, die sich an ihren distalen Enden in 2 –3 kurze, in wurzelartige Fasern auslaufende Aeste vergabeln. Diese Enden legen sich an entsprechend gebildete Enden benachbarter Skelet-

körperchen und bilden mit jenen polsterartige, knorrige Knoten. Da die Arme häufig nahezu rechtwinklig von dem Centrum ausstrahlen und auch die verdickten Vereinigungsstellen an ihren Enden in ziemlich gleichen Abständen sich befinden, so erhält das Skelet eine regelmässige, maschige Beschaffenheit, welche an die Struktur gewisser Hexactinelliden erinnert. (Zittel 425 II, p. 134.) Jura.

Beisp. *C. milleporata* (Goldf.) [= *Scyphia milleporata* Goldf.]. Abbild. bei Zittel l. c. Taf. V, Fig. 6.

f. Genus VI. *Mastosia* Zittel 1878. [μαστός].

Körper knollig, mit breiter, ausgehöhlter Basis. Oberseite mit zahlreichen grossen zitzenförmigen Höckern besetzt, welche dem Schwammkörper eine gewisse Aehnlichkeit mit dem Euter eines kleinen Wiederkäuers verleihen. Die Oberfläche der Höcker und ihrer Zwischenräume ist gleichmässig fein porös. Oscula fehlen, ebenso ein deutliches Canalsystem. Das Skelet besteht aus kleinen Kieselkörperchen, bei denen von einem knopfförmig verdickten Centrum 6—8 glatte, gerade oder schwach gebogene Arme ausgehen. Dadurch, dass sich diese Arme entweder direct an einen benachbarten Knoten oder mit ihrem etwas verdickten Ende an den Strahl eines Nachbarsterns anheften, entsteht ein Hexactinellidenähnliches Gitterwerk. (Zittel 425 II, p. 136.) Jura.

Beisp. *M. Wetzleri* Zitt. Abbild. bei Zittel l. c. Taf. VI, Fig. 2.

? Genus VII. *Vetulina* Schmidt 1880.

Wellig gekrümmte Platten. Auf einer Seite zahlreiche kleine Oeffnungen (Poren?), welche in gekrümmte nicht verästelte Canäle führen. Keine Deckschicht. Spicula enthalten wenig Kiesel; glatt und gedornt. Skelet erinnert gelegentlich an Hexactinelliden-Skelete. Atlantischer Ocean. 100 Faden.

Beisp. *V. stalactites* O. S. Abbild. bei Schmidt (370), Taf. I, Fig. 1; Taf. II, Fig. 9.

Schmidt gab, wie gesagt (p. 217), keine Gattungs-Diagnose. Obige entlehne ich der Species-Beschreibung.

Nach Zittel (Neues Jahrb. Miner. 1884, p. 80) hierher auch *Eospongia* Billings.

Familia IV. Tetracladinidae.

Skeletelemente tetraxil; die vier Arme an den Enden verästelt oder verdickt. Winkel der vier Centralcanäle = 120°. In der Regel zahlreiche „Oberflächen-Nadeln“. (Zittel 425 II, p. 36.)

f. Genus I. ***Aulocopium*** Oswald 1846.
(Taf. XVIII, Figg. 15 und 16.)

Körper halbkugelig, seltner kugelig oder kreiselförmig, mit vertiefter Centralhöhle; Unterseite mit einer runzeligen, dichten Kieselhaut überzogen. Vom unteren Ende der Centralhöhle strahlen zahlreiche Wassercanäle nach der Peripherie aus; ausser diesen Radialcanälen münden noch gebogene, der Umfangslinie parallele Canäle von grösserem Durchmesser in die Magenhöhle. Das Skelet besteht aus glatten unregelmässig vierstrahligen Elementen, bei denen sich jeder Strahl am Ende wurzelförmig verästelt. In der Regel sind dieselben reihenweise in der Art geordnet, dass die verzweigten Enden von zwei benachbarten Reihen in einer den Radialcanälen des Schwammkörpers parallelen Ebene an einander stossen. (Zittel 425 II, p. 136.) Silur.

Beisp. *A. aurantium* Osw. Abbild. bei Roemer (346).

Wicht. Liter. 308, 346, 425 II.

Ich bin leider nicht im Stande, die Original-Diagnose zu geben, da mir Oswald's Arbeit (Schles. Gesellsch. vaterl. Cult. p. 58) jetzt nicht zu Gebote steht und ich versäumt habe, sie derzeit zu copiren.

f. Genus II. ***Phymatella*** Zittel 1878.
[*φύμα*, Geschwulst].

Synon. *Scyphia* p. p.
Siphonia p. p.
Eudea p. p.
Cylindrospongia p. p.
Hippalimus p. p.
Polythyra Pom.
Hypothyra Pom.
? *Physocalpia* Pom.

Körper einfach, cylindrisch, birn-, flaschenförmig oder knollig; sitzend oder lang gestielt, mit tiefer und ziemlich weiter bis zur Wurzel reichenden Centralhöhle; in der Nähe der Basis mit wulstigen oder knolligen Auswüchsen, die durch Vertiefungen von einander geschieden sind. Manchmal ist die Wand an diesen vertieften Stellen sogar durchbrochen und mit grossen Löchern versehen. Oberfläche mit zahlreichen, unregelmässig zerstreuten, kreisrunden oder ovalen Ostien von verschiedener Grösse bedeckt, von denen einfache Radialcanäle in die Wand eindringen. Aehnliche horizontale Canäle beginnen in der Nähe der Oberfläche und münden in die Centralhöhle. Das Skelet besteht aus regelmässig vierstrahligen Körperchen von ziemlich ansehnlicher Grösse. Die vier Hauptarme sind glatt und rund, ihre Enden in mehrere mit kurzen wurzelartigen Fortsätzen versehene Aeste vergabelt. (Zittel 425 II, p. 137.) Kreide.

Beisp. *P. intumescens* [= *Eudea intumescens* F. A. R.]. Abbild. bei Roemer (349), Taf. XI, Fig. 1 und Zittel l. c. Taf. II, Fig. 1; Taf. VIII, Figg. 2, 3.

f. Genus III. *Aulaxinia* Zittel 1878.
[αὖλαξ, Furche].

Synon. *Siphonocoelia* p. p.

Körper länglich birnförmig bis cylindrisch, gestielt. Scheitel mit ganz seichter breiter Vertiefung, von welcher kräftige Furchen ausgehen, die an den Seiten des Schwammkörpers bis zum Anfang des Stieles herablaufen. Dieselben sind durch erhabene Zwischenräume von ungefähr gleicher Breite von einander geschieden. Auf den letzten stehen in Längsreihen geordnet runde Ostien, von welchen Canäle in den dichten Schwammkörper eindringen. Auf der einfachen, seltener ästigen Wurzel fehlen die Ostien. Das Skelet des eigentlichen Schwammkörpers ist genau wie bei *Phymatella* beschaffen. Vereinzelte Gabelanker mit langem Schaft, sowie grosse Stabnadeln lassen auf die Anwesenheit einer besonderen Oberflächen-Nadelschicht schliessen. Die Wurzel besteht aus sehr unregelmässig verzerrten, vierstrahligen Körpern, bei denen ein Arm stark verlängert ist und den blinden Centralcanal enthält; gegen das untere Ende des Stieles ist die Oberfläche von sehr langen, mit zahlreichen kurzen Seitenästen versehenen, etwas wellig gebogenen Fasern bedeckt. Auch bei diesen ist der einfache Axencanal kurz und beiderseits geschlossen. (Zittel 425 II, p. 139.) Obere Kreide.

Beisp. (1 Spec.) *A. sulcifera* (F. A. R.) [= *Siphonocoelia sulcifera* F. A. R.]. Abbild. bei Roemer (349) Taf. XI, Fig. 7 und Zittel l. c. Taf. VIII, Fig. 4.

f. Genus IV. *Callopegma* Zittel 1878.
[κάλλος und πῆγμα].

Synon. *Cupulospongia* p. p.

Körper schüssel- oder trichterförmig, sitzend oder kurz gestielt, dickwandig; äussere Oberfläche mit runden Poren, innere im Centrum zuweilen mit grösseren Osculis versehen, von denen Verticalcanäle in den Schwammkörper eindringen. Das Skelet ist grobmaschig, locker und besteht aus grossen, ziemlich regelmässigen Vierstrahlern mit glatten Armen, welche an ihren Enden sehr stark verästelt sind, so dass an den Vereinigungsstellen der Arme dicke, aus wurzelartigen Fasern bestehende Polster entstehen. Die kurzen Canäle der vier Arme bilden im Centrum ein vierstrahliges Kreuz. Die Oberfläche des Schwammkörpers ist an gut erhaltenen Exemplaren mit zahlreichen Gabelankern belegt, deren verlängerter Schaft gegen Innen gerichtet ist. Ausser diesen Gabelankern kommen noch zahlreiche Stabnadeln von verschiedener Form und Grösse und vereinzelte kleine Anker mit drei zurückgebogenen einfachen Zinken vor. (Zittel 425 II, p. 139.) Obere Kreide.

Beisp. *C. acaule* Zitt. Abbild. bei Zittel l. c. Taf. II, Fig. 6 und Taf. VIII, Fig. 5.

f. Genus V. *Trachysycon* Zittel 1878.

Synon. *Plocoscyphia* p. p.
Sporocalpia p. p.

Körper feigen- bis länglich eiförmig, gestielt, mit röhrenförmiger Centralhöhle, auf deren Wand die Ostien der ziemlich groben Radialcanäle liegen. Oberfläche mit conischen, zugespitzten Warzen besetzt, von deren Gipfel feine Furchen nach allen Seiten ausstrahlen. Der Stiel und der unterste Theil des verdickten Schwammkörpers sind glatt, nur mit porenförmigen Ostien versehen, zuweilen mit einer runzeligen Kieselhaut überzogen. Skeletkörperchen ziemlich gross, unregelmässig vierstrahlig. Die vier dicken und kurzen Hauptarme kurz und glatt an den Enden in mehrere knorrige Aestchen vergabelt. (Zittel 425 II, p. 140.) Kreide.

Beisp. (1 Spec.) *T. muricatum* (F. A. R.) Zitt. [= *Plocoscyphia muricata* F. A. R.]. Abbild. bei Roemer (349), Taf. X, Fig. 9 und Zittel l. c. Taf. IX, Fig. 4.

f. Genus VI. *Siphonia* Parkinson 1822.

(Taf. V, Fig. 9.)

Synon. *Caricoides* Guett.
Choanites p. p.
Hallirhoa p. p.
Siphoneudea From.
Polysiphoneudea From.
Augidia p. p.
Plethosiphonia Pom.
Polysiphonia Pom.
Pterocalpia Pom.
? *Physocalpia* Pom.

Körper feigen-, birn- oder apfelförmig, kurz oder lang gestielt, selten ungestielt. Scheitel mit tief eingesenkter Centralhöhle, auf deren Wand sich die meist in Längs- und Querreihen geordneten runden Ostien von Ausfuhrcanälen befinden. Diese ziemlich weiten Canäle verlaufen bogenförmig, parallel dem äusseren Umfang des Schwammes, werden gegen die Mitte hin aber immer steiler und stellen sich schliesslich senkrecht, indem sie als Röhrenbündel in den Stiel und die Wurzel fortsetzen. Die Bogencanäle nehmen gegen aussen an Stärke ab und beginnen an der Oberfläche in mehreren feinen Röhrchen, welche sich vereinigen und dann der Cloake zulaufen. Ausser diesen Hauptcanälen sind noch zahlreiche schwächere Einströmungscanäle vorhanden, welche schräg von innen nach aussen verlaufen, die Bogencanäle kreuzen und an der Oberfläche in vertieften runden Ostien beginnen. Das Skelet wird aus ziemlich grossen, deutlich vierstrahligen Lithistidenkörpern gebildet. Die vier Arme sind glatt oder mit schwachen Höckern versehen, ihre Enden mehr

oder weniger stark in 2—3 oder mehr mit wurzelförmigen Fortsätzen versehene Aeste vergabelt, die mit den entsprechenden Verästelungen benachbarter Skeletkörperchen verflochten sind und dadurch förmliche Polster bilden. In der Regel sind die Skeletkörperchen nach dem Verlauf der Canäle reihenförmig angeordnet und die verdickten und verflochtenen Enden derselben bilden förmliche Radialbänder. An der Oberfläche, in den Canälen und im Skelet selbst finden sich grosse Stabnadeln, selten auch *M.ta.d.bif.* (Zittel 425 II, p. 140, 141.) Kreide.

Beisp. *S. piriformis* Goldf. Abbild. bei Goldfuss (149), Taf. VI, Fig. 7; Zittel l. c. Taf. IX, Fig. 7 u. A.

Wicht. Liter. 149, 287, 425 II.

Die Original-Diagnose ist mir unbekannt.

f. Genus VII. *Hallirhoa* Lamouroux 1821.

Von *Siphonia* durch die gelappte Form unterschieden. Kreide.

Beisp. *H. costata* Lmx. Abbild. bei Lamouroux (236), T. LXXVIII, Fig. 1.

Die Original-Diagnose lautet: „Polypier fossile, simple, pédicellé, en forme de sphéroïde plus ou moins aplati, à surface unie ou garnie de côtes latérales; un oscule rond et profond au sommet et au centre; pores ou cellules, épars sur tout le polypier.“ l. c. p. 72.

Zittel (425 II, p. 143) fasst *H.* als Untergattung von *Siphonia* auf. Es ist dies vom zoologischen Standpunkte wahrscheinlich wohl richtig. Allein man muss dann die Gattung selber *Hallirhoa* nennen, weil dieser Name Priorität hat.

f. Genus VIII. *Jerea* Lamouroux 1821.

(Taf. XIX, Fig. 29.)

Synon. *Siphonia* p. p.
Manon p. p.
Rhysospongia p. p.
Cupulina p. p.
Polypothecia p. p.
Rhizospongia.
Polyjerea p. p.
Rhizostele Pom.
Rhizogonium Pom.

Körper birnförmig, kugelig, umgekehrt flaschenförmig, conisch bis cylindrisch, einfach, seltener zu ästigen Stöcken verwachsen, mit kurzem oder langem Stiel und mehr oder weniger verdickter, zuweilen massig entwickelter, ausgebreiteter oder ästiger Basis. Scheitel abgestutzt oder mit einer Einsenkung, stets mit einer Anzahl runder Oeffnungen, den Mündungen eines Bündels röhrenförmiger Verticalcanäle, welche entweder in senkrechter oder etwas dem äusseren Umriss entsprechender Biegung den ganzen Schwammkörper bis zur Basis durchsetzen. Oberfläche mit

zahlreichen, ungleich grossen, zerstreuten kleineren Ostien, von denen gröbere oder auch haarfeine Canäle bis in das Centrum des Schwammes eindringen. Am Stiel verschwinden diese Ostien allmählich. Das Skelet des eigentlichen Schwammkörpers sowie des Stieles und der Wurzel besteht aus vierarmigen Kieselkörpern von ziemlich ansehnlicher Grösse; die Arme sind in der Nähe des Vereinigungspunktes in der Regel glatt, zuweilen aber auch mit knorrigen, stumpfen Auswüchsen besetzt, ihre Enden mehr oder weniger wurzelartig verästelt, zuweilen sogar zu verfilzten Ballen verdickt. Bei einzelnen Arten spalten sich alle oder einzelne Arme in zwei Hauptäste. Sämmtliche Skeletelemente sind mit einander durch die verästelten Enden der Arme verflochten. Von isolirten Kieselgebilden kommen vereinzelte Gabelanker und einfache Stabnadeln vor. (Zittel 425 II, p. 144.) Kreide.

Beisp. *J. pyriformis* Lam. Abbild. bei Lamouroux l. c. Taf. LXXVIII, Fig. 3 und Zittel l. c. Taf. X, Figg. 1, 2.

Die Original-Diagnose lautet: „Polypier fossile, simple, pyriforme, pedicellé; pédicule très gros, cylindrique, s'évasant en masse arrondie, à surface lisse; un peu au-dessus commencent des corps de la grosseur d'une plume de moineau, longs, cylindriques, flexueux, solides, plus nombreux et plus prononcés à mesure que l'on s'éloigne de la base, et formant la masse de la partie supérieure du polypier; sommet tronqué présentant la coupe horizontale des corps cylindriques observés à la circonférence." l. c. p. 79.

f. Genus IX. ***Marginospongia*** d'Orbigny 1849.

Synon. *Alcyonium* p. p.
Chenendopora p. p.
Marginojerea From.
Placojerea Pom.

Körper becher- oder trichterförmig, gestielt. Oberrand mit zahlreichen runden Oeffnungen von röhrigen Verticalcanälen, welche die ganze Wand und den Stiel durchziehen. Skelet unbekannt. (Zittel 425 II, p. 145.) Kreide.

Beisp. *M. irregularis* d'Orb.

Original-Diagnose mir unbekannt.

f. Genus X. ***Nelumbia*** Pomel 1872.

Synon. *Polystoma* p. p.

Körper keulenförmig, gestielt, Scheitel abgestutzt oder mit schwacher Vertiefung, bedeckt mit runden Ostien von Verticalcanälen, welche nicht sehr tief (?) in den Schwammkörper eindringen. Seiten mit vereinzelten Vertiefungen, in welche kurze gewundene oder gerade Quercanäle einmünden. Nach Courtillier ist der Schwamm zuweilen mit einer zarten Kieselhaut überzogen. Skelet wie bei Jerea. (Zittel 425 II, p. 146.) Obere Kreide.

Original-Diagnose mir unbekannt.

f. Genus XI. ***Polyjerea*** Fromentel.

Synon. *Jerea* p. p.
Siphonia p. p.
Dichojerea p. p.

Körper zusammengesetzt buschig oder ästig, selten einfach, die cylindrischen oder tonnenförmigen Einzel-Individuen oft an ihrer Basis verwachsen, mit gerundetem Scheitel, in welchem mehrere Oeffnungen von röhrenförmigen Verticalcanälen ausmünden, die den ganzen Schwammkörper durchziehen. Die Basis, sowie die ganze oder ein grosser Theil der Oberfläche des Schwammes sind mit einer glatten Kieselepidermis bekleidet, unter welcher die Ostien der wenig entwickelten Radialcanäle liegen. Das Skelet besteht der Hauptsache nach, wie bei Jerea, aus ziemlich grossen, glatten Vierstrahlern mit wurzelartig verzweigten Enden, ausserdem aber noch aus sehr kleinen ungemein zierlich filigranartig verästelten, undeutlich vierstrahligen Kieselkörperchen, welche sich an der Oberfläche eng aneinander legen und die dichte Kieselhaut bilden. (Zittel 425 II, p. 146.) Kreide.

Beisp. *P. ramifera* Zitt.

Original-Diagnose mir unbekannt.

f. Genus XII. ***Astrocladia*** Zittel 1878 [ἀστήρ und κλάδος].

Synon. *Siphonia* p. p.
Asterospongia p. p.
Stellispongia p. p.
Callojerea p. p.

Körper cylindrisch oder durch dichotome Verzweigung baumförmig, massiv, ohne Centralhöhle. Oberfläche mit einer glatten, scheinbar dichten Deckschicht überzogen, in welcher vereinzelte, sehr entfernt stehende Oscula liegen. Gewöhnlich bestehen dieselben aus einigen kurzen, feinen Röhren, welche im Grunde einer gemeinsamen kleinen Vertiefung oder auch auf einer warzenförmigen Erhöhung ausmünden. Diese Oscula erhalten sehr oft ein ausgezeichnet sternförmiges Aussehen durch radiale an den Enden fein verästelte Furchen, welche unter der Deckschicht auf der Oberfläche der eigentlichen Skeletmasse nach den Ausströmungsöffnungen verlaufen. Ausser den sternförmigen oder aus Röhrenbündeln bestehenden Osculis ist die Oberfläche unter der Deckschicht mit feinen Poren, den Oeffnungen kleiner Radialcanälchen versehen. Durch den ganzen Schwammkörper verlaufen in der Richtung seiner Längsaxe einige feine Verticalröhren. Das Skelet besteht aus kleinen, deutlich vierarmigen Lithistidenkörperchen mit kurzem Axenkreuz; die Arme sind glatt, an ihren Enden stets sehr stark wurzelartig verzweigt, so dass an den Berührungsstellen mit den Nachbararmen förmliche Polster von Kieselgeflecht

entstehen. Die beinahe dichte Deckschicht ist aus sehr kleinen, dicht in einander verflochtenen, stark verästelten Lithistidenkörperchen von unregelmässiger Form gebildet und blättert leicht ab. Besondere Oberflächen-Nadeln scheinen zu fehlen. (Zittel 425 II, p. 147, 148.)

Beisp. *A. laevis* (F. A. R.) [= *Asterospongia laevis* F. A. R.]. Abbild. bei Roemer (349), Taf. XIX, Fig. 2 und Zittel, Taf. IX, Fig. 9.

f. Genus XIII. *Bolospongia* Hinde 1883.

Keine regelmässigen Canäle. Spicula: tetrasceles [?] („four-rayed"), glatt mit verdickten Stellen wo sie zusammenkommen. Obere Kreide.

Beisp. *B. globata* Hinde. Abbild. bei Hinde 191a, Taf. XVII, Fig. 1.

Die Original-Diagnose lautet: „Sponges subspherical or elongate and lobate. No regular series of canals is present; in the rounded forms there are interior loculi which communicate with the exterior by wide channels; in the elongate examples the lobes are deeply constricted, and no definite canals are apparent. The spicular mesh of the interior is composed of four-rayed spicules, with apparently smooth arms and prominent nodes at their junction with each other. A dermal-layer is partly preserved, but its component spicules are not recognizable." Hinde l. c. p. 73, 74.

f. Genus XIV. *Thecosiphonia* Zittel 1878.

Synon. *Lymnorea* p. p. *Cytorea* Pom.
Tremospongia. *Polyjerea* p. p.
Dictosphecion p. p.

Körper einfach oder zusammengesetzt; die Individuen gross, länglich, kreiselförmig oder cylindrisch; Scheitel mit seichter Vertiefung, in welche ein Bündel röhrenförmiger Verticalcanäle einmündet. Von diesen Canälen verlaufen die obersten fast parallel mit dem Umfang und verursachen an abgeriebenen Exemplaren strahlige Furchen auf der Oberfläche; die in der Mitte befindlichen durchziehen in nahezu senkrechter oder sogar in etwas nach aussen divergirender Richtung den Schwammkörper. Ausser diesen Hauptcanälen beobachtet man noch schräge, von aussen nach innen und unten gerichtete Radialcanäle, deren runde Ostien auf der Oberfläche zerstreut liegen. Letztere ist rauh, mit gekrümmten Gruben und Furchen versehen. Die einfache oder mit wurzelartigen Anhängen besetzte Basis, sowie ein grösserer oder kleinerer Theil des ganzen Schwammkörpers sind mit einer dichten kieseligen Deckschicht überzogen. Bei zusammengesetzten Stöcken verbindet diese Epithek sämmtliche verwachsene Individuen. Die Skeletelemente sind von ansehnlicher Grösse, regelmässig vierarmig; die vier Strahlen glatt mit wurzelartig verzweigten Enden. Sie unterscheiden sich durch ihre ansehnliche Grösse von denen der Gattung Syphonia. Vereinzelte Stabnadeln liegen zerstreut im Skelet. (Zittel 425 II, p. 148.) Kreide.

Beisp. *T. nobilis* (F. A. R.) [= *Lymnorea nobilis* F. A. R.]. Abbild. bei Roemer (349), Taf. XV, Fig. 1 und Zittel l. c. Taf. X, Fig. 3.

f. Genus XV. ***Calymmatina*** Zittel 1878.
[κάλυμμα, Hülle].

Synon. *Cnemidium* p. p.
Scyphia p. p.
Turonia p. p.
? *Pseudosiphonia* Court.

Körper zusammengesetzt oder einfach. Die Einzel-Individuen kreiselförmig, kurz cylindrisch oder knollig, meist durch basale Verwachsung zu Stöcken verbunden. Wand dick, Scheitel gerundet mit einfacher Centralhöhle. Basis häufig mit Auswüchsen versehen, dick knollig oder zu einem Stiel verschmälert. An gut erhaltenen Exemplaren ist der ganze Schwammkörper mit einer dichten, glatten oder runzeligen Kieselhaut überkleidet. Dieselbe ist indess in der Regel am Scheitel und dem oberen Theil der Seiten abgerieben. Diese der Epidermis beraubten Partien sind stets mit vertieften, ganz unregelmässigen, kurzen Längs- und Querfurchen bedeckt und erhalten dadurch eine rauhe Oberfläche. Im Grund dieser Furchen liegen Ostien von einfachen Radialcanälen, die gegen innen feiner werden. Aehnliche Canäle verlaufen in umgekehrter Richtung von aussen nach der Centralhöhle. Das Skelet besteht aus zweierlei Elementen: 1) aus ziemlich grossen, vierstrahligen Lithistidenkörpern mit stark wurzelförmig verzweigten Enden und knorrigen oder glatten Armen; 2) aus sehr kleinen, durchaus knorrigen Kieselkörperchen von unregelmässiger oder undeutlich vierstrahliger Form, welche in den Zwischenräumen der grösseren Skeletelemente liegen. Diese kleinen Körperchen drängen sich an der Oberfläche dicht aneinander und bilden die oben beschriebene glatte oder runzelige Deckschicht, unter welcher die Ostien der Aussenseite münden. (Zittel 425 II, p. 149.) Obere Kreide.

Beisp. *C. rimosa* Zitt. Abbild. bei Zittel l. c. Taf. II, Fig. 2 und Taf. IX, Fig. 8.

f. Genus XVI. ***Turonia*** Michelin 1847.

Synon. *Turonifungia* From.
Hippalimus p. p.

Körper sehr unregelmässig geformt, knollig oder biconisch, an der Basis, der unteren Hälfte oder auch nahezu auf der ganzen Oberfläche mit einer scheinbar glatten, rindenartigen Deckschicht von der Dicke eines Blattes feinen Papiers überzogen. Die nicht mit dieser Deckschicht bekleideten Partien (in der Regel die obere Hälfte) sind rauh, zuweilen mit strahligen, von einer oder mehreren seichten Vertiefungen ausgehenden kräftigen Furchen durchzogen, in denen am Scheitel zerstreute, röhrenförmige Verticalcanäle ausmünden. Das Skelet besteht aus ziemlich grossen, glatten, vierstrahligen Lithistidenkörpern, welche mit den benachbarten Vierstrahlern durch kurze, plumpe, wurzelartige Verzweigungen verwachsen sind. Dadurch, dass fast immer vier Arme von benachbarten

Körperchen auf diese Weise sich verbinden, entstehen verdickte, rundliche Knoten. Die vierarmigen Skeletkörperchen besitzen ein feines Axenkreuz. In der epidermisähnlichen Deckschicht unterscheidet man kleine, überall mit stumpfen und zugespitzten Fortsätzen versehene, platte, undeutlich dreiästige Lithistidenkörperchen, welche dicht über- und nebeneinander gelagert sind und kaum hin und wieder eine porenförmige Oeffnung frei lassen, ausserdem *M.ta.d.bif.*, deren drei sparrig gegabelte, verlängerte Zinken in einer Ebene und zwar in der Regel ganz auf der äusseren Oberfläche liegen, wo die zierlichen, sechsarmigen Sterne bei günstiger Erhaltung schon mit der Lupe zu erkennen sind. Auf den durch die beschriebene Deckschicht nicht bedeckten Theilen des Schwammkörpers liegen häufig grosse Stabnadeln zerstreut. (Zittel 425 II, p. 150.)

Beisp. *T. variabilis* Mich. Abbild. bei Michelin (287), Taf. XXXV, Figg. 1—8 und Zittel l. c. Taf. IX, Figg. 2, 3.

Die Original-Diagnose ist mir unbekannt.

f. Genus XVII. *Kalpinella* Hinde 1883.

Becherförmig, gestielt. Stiel wurzelartig ausgebreitet. Auf allen Seiten zahlreiche Canalmündungen. Skelet ein Netzwerk kleiner, starker, glatter Spicula; diese an den Stellen, wo sie zusammenkommen, tuberculös verdickt. Keine Dermalschicht. Cenoman.

Beisp. *K. pateraeformis* Hinde. Abbild. bei Hinde (191a), Taf. XVIII, Fig. 4 und Taf. XIX, Fig. 1.

Die Original-Diagnose lautet: „Sponges simple cup-or vase-shaped, supported on a cylindrical or compressed stem, with root-like processes at its termination. Margins rounded. Both the interior and exterior surfaces of the sponge-wall with numerous canal-apertures. The canals are somewhat sinuous and extend through the wall at right angles or obliquely to the surface. Vertical canals also extend down the stem. The mesh-structure of the interior is relatively close, composed of small four-rayed spicules with short robust smooth arms, and branching tuberculated extremities. No dermal layer had been preserved." l. c. p. 76, 77.

f. Genus XVIII. *Thamnospongia* Hinde 1883.

Verästelte Stämme. Spicula sehr klein und tuberculös, in der inneren Schwammmasse glatt und grösser in der Dermalschicht. Obere Kreide und Mergel.

Beisp. *T. clavellata* Hinde. Abbild. bei Hinde (191a), Taf. XVIII, Fig. 2.

Hinde gab folgende Diagnose: „Sponges growing in the form of simple upright branching stems or forming bush-like masses. The branches cylindrical or rarely compressed. With the exception of one species, in which canals do not appear to be present, these sponges are traversed longitudinally by one or more canals. The interior skeleton forms a close mesh, composed of very minute spicules with short stumpy arms. The arms are covered with relatively large prominent tubercles, in such a manner that they appear in some instances to be made up of closely set tubercles or rings. These spicules appear to be connected together either by the interlocking of the tubercles of adjoining spicules or by the adpression of the extremities of the spicular arms, but they do not form distinct nodes at their points of junction with each other." l. c. p. 78.

f. Genus XIX. ***Pholidocladia*** Hinde 1883.

Masse von gedrängten cylindrischen Stämmen. Keine Canäle sichtbar. Spicula klein, mit warzigen oder geringelten Radien. Dermalschicht hauptsächlich aus schuppenartigen Spicula. Obere Kreide.

Beisp. *P. dichotomus* Hinde. Abbild. bei Hinde (191a), Taf. XX, Fig. 5.

Hinde gab folgende Diagnose: „Sponges growing in bushy masses, consisting of cylindrical branching stems. No canalstructure apparent. The interior skeletal mesh is composed of minute tetracladine spicules, with strongly tuberculated or annulated arms, and apparently small twig-like extensions at their ends, which grasp the arms of adjoining spicules without forming distinctive nodes at their point of junction. The dermal layer is formed of minute irregular scale-like spicules, which overlap each other to form a compact surface-covering." l. c. p. 80, 81.

Genus XX. ***Theonella*** Gray 1868.

Synon. *Dactylocalyx* p. p.

Körper becherförmig, dickwandig, Centralhöhle einfach, Basis breit. Skelet aus kleinen Vierstrahlern mit stark verzweigten Enden bestehend. Gegabelte Rechtwinkler mit kurzem Manubrium. (Zittel 425 II, p. 151.) Pacifischer Ocean (Formosa).

Beisp. *T. Swinhoei* Gray. Abbild. bei Gray Proc. Zool. Soc. 1868, p. 566. Zittel l. c. Taf. I, Fig. 9.

Wegen der Original-Diagnose s. S. 242.

Genus XXI. ***Racodiscula*** Zittel 1878.

Synon. *Corallistes* p. p.

? *Dactylocalycites* Crtr.

Körper keulenförmig, knollig-cylindrisch oder becherförmig. Skelet aus unregelmässig vierstrahligen Körperchen gebildet, deren Arme an den Enden stark verästelt sind. Oberfläche mit kurzgestielten lappigen Kieselscheiben bedeckt. (Zittel 425 II, p. 151.) Fossil (Kreide) und recent (Atlant. Ocean, Pacif. Ocean).

Beisp. *R. asteroides* (Crtr.) Zitt.

Genus XXII. ***Discodermia*** Bocage 1869.

(Taf. XIX, Fig. 28.)

Körper sehr verschieden in Form. Skeletkörper deutlich vierstrahlig mit mehr oder weniger stark verästelten Enden; Oberflächenkörperchen kurz gestielt; die Kieselscheibe ganzrandig oder vielzackig, rund oder mit einfachen oder stark gegabelten Lappen. (Doederlein 100a, p. 70.) Fossil (Kreide) und recent (Atlantischer Ocean: Portugal, Florida; Pacifischer Ocean: Japan).

Beisp. *D. polydiscus.*

Wicht. Liter. Barboza du Bocage in: Journ. sc. math. phys. et nat. Lisbonne 1869, No. IV; 370, 100a.

Die Original-Diagnose stand mir nicht zur Verfügung.

Genus XXIII. *Kaliapsis* Bowerbank 1869.

Körper incrustirend, dünn, ohne Oscula und Poren. Skelet aus glattarmigen Vierstrahlern bestehend, deren Enden feinverzweigt und filigranartig gezackt sind. Bei den Skeletkörperchen der Basis ist der nach unten gerichtete Arm nicht verästelt, sondern conisch zugespitzt. Oberfläche von vielzackigen oder ganzrandigen, im Centrum gekörnelten Kieselscheiben mit kurzem Stiel bedeckt. (Zittel 425 II, p. 152.) Süd-See.

Beisp. *K. cidaris* Bwk. Abbild. bei Zittel, l. c. Taf. I, Fig. 12.

Wicht. Liter. 49.

Bowerbank's Diagnose, welche ich seinerzeit leider vergessen habe zu erwähnen, lautet: „Skeleton siliceo-fibrous. Basal fibres cylindrical and canaliculated; distal fibres non canaliculated, compressed. Basal reticulations symmetrical and reversedly arcuate; distal reticulations unsymmetrical and continuously ramifying." l. c. p. 337.

Genus XXIV. *Collectella* Schmidt 1880.

Zwischen den gewöhnlichen knorrigen Lithistidenkörpern liegen einfache vierstrahlige Kieselsterne (= *M.ta*?). Dazu Lithistidenscheibchen. Atlantischer Ocean (Golf von Mexico).

Beisp. (1 Spec.) *C. avita* O. S. Abbild. bei Schmidt (370), Taf. V, Fig. 1.

Schmidt gab keine Gattungs-Diagnose; ich entlehne Obiges der einzig beschriebenen Species.

Genus XXV. *Collinella* Schmidt 1880.

(Taf. IV, Fig. 4.)

Birnförmig; innere (Cloacal-?) Höhle bis zum Stiel herabreichend. Von aussen nach innen bogenförmige Canäle. Spicula glatt oder höckerig. Centralfäden oft nicht zu sehen. Atlantischer Ocean (Antillen). 292 Faden.

Beisp. (1 Spec.) *C. inscripta* O. S. Abbild. bei Schmidt (370), Taf. I, Fig. 3 und Taf. II, Fig. 12.

In Betreff der Diagnose wie oben.

f. Genus XXVI. *Ragadinia* Zittel 1878

[ῥαγάς, Riss].

(Taf. V, Fig. 13.)

Synon. *Cupulospongia* p. p.

Körper ohrförmig, plattig oder schüsselförmig, seitlich mit kurzem Stiel festgewachsen, Wand dick, Rand abgerundet. Beide Oberflächen mit vielfach anastomosirenden, rissigen Furchen, die entweder eine undeutlich radiale Anordnung erkennen lassen oder einen ganz unregelmässigen Verlauf besitzen, sich in verschiedenster Richtung durchkreuzen und zuweilen undeutlich sternförmige Figuren bilden. Von diesen Furchen dringen Canäle in gerader oder schräger Richtung in die Wand ein. Die vier Arme der Skeletkörperchen sind in zwei oder mehr ziemlich lange warzige Aeste vergabelt, deren Enden wieder mehrfach gezackt sind. Ein Theil der vierstrahligen Körperchen ist ziemlich gleichmässig mit rundlichen, warzigen Höckern besetzt, während bei andern die vier Haupt-

stämme in der Nähe des Centrums entweder glatt oder nur mit spärlichen Höckern besetzt sind. Ausser den eigentlichen Skeletelementen befindet sich auf der Oberfläche eine vollständige Deckschicht aus glatten, grösseren und kleineren eigenthümlich geformten Kieselkörpern. Die grösseren besitzen einen stachelförmigen Schaft, von dessen verdicktem Ende drei breite, horizontale, in zwei, drei oder mehr tief zerschlitzte Lappen getheilte Arme ausgehen. Im Centrum dieser gestielten lappigen Scheiben, welche den Oberflächenscheiben von Racodiscula zum Verwechseln ähnlich sehen, befindet sich ein kleines vierstrahliges Axenkreuz. Die lappigen Kieselscheiben werden mit einander verbunden durch ein Netzwerk von kleinen glattarmigen, aber mit grossen Zacken besetzten, unregelmässig geformten Kieselkörperchen. (Zittel 425 II, p. 152.) Kreide.

Beisp. (1 Spec.) *R. rimosa* (F. A. R.) [= *Cupulospongia rimosa* F. A. R.]. Abbild. bei Roemer (349), Taf. XVII, Fig. 8 und Zittel l. c. Taf. X, Fig. 4.

f. Genus XXVII. ***Plinthosella*** Zittel 1878.

[πλίνθος, Ziegel].

Synon. ? *Achilleum* p. p.
? *Amorphospongia* p. p.

Körper kugelig oder unregelmässig knollig, frei oder mit kurzem Stiel festgewachsen, ohne Centralhöhle. Oberfläche mit ganz unregelmässig vertheilten Furchen und zerstreuten Oeffnungen versehen, welche mit mehr oder weniger tiefen, gebogenen Canälen in Verbindung stehen. Der ganze Schwammkörper ist aus einem lockeren, groben Geflecht zusammenhängender vierstrahliger Skeletkörper von ansehnlicher Grösse zusammengesetzt. Dieselben sind überall mit warzenartigen, rundlichen Knorren versehen und an den Enden gar nicht oder nur sehr schwach verästelt. Die einzelnen Skeletkörperchen sind zwar nicht verwachsen, allein sie legen sich mit ihren Enden so dicht an einander an, dass sie beinahe ein Gewebe von anastomosirenden Fasern bilden. Die Oberfläche wird von einer Schicht grosser, ziegelartig übereinanderliegender, schuppiger Kieselplatten von ganz unregelmässiger Gestalt bedeckt; dieselben sind bald rundlich, bald polygonal, zuweilen verlängert und fast einer breiten Stabnadel ähnlich; wieder andere sind lappig oder gar mit langen Fortsätzen bedeckt. Ihre Oberfläche zeigt eine rauhe, grubige Beschaffenheit. Axencanäle scheinen darin nicht vorhanden su sein. (Zittel 425 II, p. 153.) Kreide.

Beisp. *P. squamosa* Zitt. Abbild. bei Zittel l. c. Taf. II, Fig. 10 und Taf. X, Fig. 5.

f. Genus XXVIII. ***Spongodiscus*** Zittel 1878.

Synon. *Turonia* p. p.
Lithosia p. p.

Körper scheiben-, linsenförmig oder halbkugelig, mit rundlichem oder rundlich sechsseitigem Umfang. Rand zugeschärft. Eine Oberfläche

(seltener beide) schwach gewölbt, die andere eben und mit radialstrahligen Rippen bedeckt. Das Skelet besteht aus grossen, überall mit rundlichen Wärzchen besetzten vierstrahligen Lithistidenkörpern, bei denen die Enden der vier Arme nicht verästelt, sondern nur etwas verdickt oder höchstens ganz schwach gegabelt sind. Sie legen sich unmittelbar an die Enden benachbarter Skeletkörper an; dadurch entsteht ein ziemlich weitmaschiges, anastomosirendes Skelet, in welchem das Wasser ungehemmt circuliren kann. Es fehlt darum auch ein besonderes Canalsystem. Von isolirten Kieselgebilden kommen grosse Stabnadeln vor. (Zittel 425 II, p. 153.) Obere Kreide.

Beisp. *S. radiatus* Zitt. Abbild. bei Zittel l. c. Taf. II, Fig. 9; Taf. X, Fig. 6.

f. Genus XXIX. *Phymaplectia* Hinde 1883.

Inneres Skelet aus unregelmässigen warzigen Spicula, zusammengehalten durch kleine, ineinander greifende Verästelungen am Ende der Radien. Fast immer eine Dermalschicht aus kleinen gegabelten Trisceles. Obere Kreide.

Beisp. *P. irregularis* Hinde. Abbild. bei Hinde (191a), Taf. XXI, Fig. 1.

Hinde gab folgende Diagnose: „Sponges with plate-like walls, palmate or digitate, or, by the coalescing of the margins of the convolute walls, becoming cup-or funnelshaped. Canal-system but slightly developed, the circulation apparently being carried on through the openings of the spicular mesh. The interior skeleton is composed of irregular tuberculated spicules of the same type as in *Plinthosella* and *Spongodiscus*, which are connected together by the interlocking of minute twig-like extensions at the ends of the arms, or by the apposition of adjoining spicules. A dermal layer is usually present, and is chiefly composed of trifid spicules with minute, horizontally expanded, and slightly bifurcated head-rays." l. c. p. 87.

f. Genus XXX. *Rhopalospongia* Hinde 1883.

Synon. *Polypothecia* p. p.

Mehr oder weniger deutlich keulenförmig. Keine grösseren Canalmündungen. An der Oberfläche eine Menge kleinere. Spicula ziemlich gross, warzig, mit geraden oder gebogenen Radien; greifen ineinander mittels der Endwarzen ein. Keine Dermalschicht. Cenoman.

Beisp. *R. gregaria* (Benett) Hinde [= *Polypothecia gregaria* Benett]. Abbild. bei Hinde (191a), Taf. XXII, Fig. 2.

Die Original-Diagnose lautet: „Sponges simple or aggregate, club-shaped, with rounded or flattened summits; stem simple, with in some cases, root-like prolongations. Neither cloaca nor prominent canals are present; the sponge is traversed by curved canals of moderate dimensions, which extend from the central portions and open at the surface. Longitudinal canals are present in the stem. The spicular tissue is composed, for the most part, of relatively large tuberculated spicules, with straight or curved arms, which connect with adjoining spicules by the interlocking of their tuberculated extremities. In these spicules the tetracladine character can hardly be recognized, but mingled with them in the mesh there are regularly four-armed spicules with smooth arms and tuberculated extensions. No dermal layer has been preserved." l. c. p. 89.

Subordo II. Tetractina.

Hauptmasse der Skeletelemente nach dem tetraxilen Typus gebildet; dazu kommen meist grosse Stabnadeln und fast immer kleine Sternchen, Kugeln, Kugelsternchen etc. Die tetraxilen und monaxilen Spicula oft radiär gelagert.

Familia I. Geodidae.

Körper oft kugelrund; kann aber auch klumpig oder ästig werden. Bei regelmässigen Formen Skelet deutlich radiär: Grosse Stabnadeln und tetraxile Spicula; zerstreut kleine Sternchen. Cortex durch einige Schichten von Kugelchen äusserst hart. In der Cortex befinden sich eigenthümliche, durch Sphincteren verschliessbare Chonae (Ein- und Ausströmungschonae). Canalsystem nach dem vierten Typus. Grundsubstanz wenigstens um die Geisselkammern herum körnig.

Tabelle zur vorläufigen Bestimmung der Gattungen.

1 a. Ein- und Ausströmungschonae von der siebartig durchbrochenen Haut bedeckt . . *Cydonium* (S. 317)
b. Nur die Einströmungschonae von der siebartig durchbrochenen Haut bedeckt *Pachymatisma* (S. 317) (*Caminus*?)
c. Weder Ein- noch Ausströmungschonae von einer siebartig durchbrochenen Haut bedeckt 2
2 a. Ausströmungsektochonae wenig tief, schüsselförmig; sie liegen gruppenweise zusammen in einer meist bedeutenden Vertiefung. Die corticale Schicht entbehrt dort der grossen Kieselkugeln . . . . . *Geodia* (S. 315)
b. Ausströmungsektochonae glockenförmig; die grossen Kieselkugeln fehlen nirgends 3
3 a. Ausströmungschonae gruppenweise in einer seichten Vertiefung . . . . . *Synops* (S. 317)
b. Ausströmungschonae zerstreut über die Oberfläche . . . . . *Isops* (S. 316)

Genus I. *Geodia* Lamarck 1815.

(Taf. VII, Fig. 11; Taf. XIX, Figg. 10 u. 26; Taf. XX, Fig. 7; Taf. XXVI, Fig. 1.)

Synon. *Pyxites* O. S.
non *Geodia* O. S.

Die kleinen Ausströmungsöffnungen (Oscula) gruppenweise zusammen in einer (selten mehreren) gemeinschaftlichen Vertiefung, welche, wenn stark

ausgeprägt, ein Pseudoosculum bildet. Oscula und Poren sind die directen Mündungen der Chonae. Chonae der Oscula sehr wenig vertieft, fast schalenförmig. Spic. indic. *ac.*² | *M.ta.g*<90° | *M.ta.g*=90° | *gl.* | *st.* Atlantischer Ocean (Antillen; Britische Küsten); Arctischer Ocean (Küste von Norwegen); Mittelmeer (Neapel). Vielleicht auch fossil (Kreide).

Beisp. *G. Barretti* Bwk.

Wicht. Liter. 400, 191a, 421.

Die ursprüngliche Diagnose von de Lamarck (229) lautet: „Polyparium liberum carnosum tuberiforme intus cavum et vacuum, in sicco durum; externa superficie undique porosa. Foramina poris majora in area unica orbiculari et laterali acervata." Als Typus war die einzige Art *G. gibberosa* aufgegeben. Es leuchtet ein, dass das Innenhohlsein des Schwammes kaum ein generisches Merkmal sein kann. Das Zusammenkommen der Ausströmungsöffnungen in vertiefter Area ist auf der anderen Seite ein Charakter, der mutatis mutandis auch für andere *Geodinae* passt, und so ist es wohl schwer, die *G. gibberosa*, wovon also kaum etwas bekannt ist, als Typus beizubehalten.

Bowerbank, der erste der nach Lamarck neue Geodien erwähnt, hat das Lamarck'sche Original in Händen gehabt, sagt aber, dass es so beschädigt („deteriorated") sei, dass er für die Beschreibung eines Typus eine andere *Geodia* zu wählen verpflichtet war und *G. Barretti* dazu genommen hat. Bowerbank änderte also auch etwas die Diagnose und gab folgende: „Spicula fasciculated, radiating from the base or central axis of the sponge to the surface. Dermis crustular, furnished abundantly with closely packed ovaria. Ovaria siliceous, composed of cuneiform spicula, firmly cemented together by silex, in lines radiating from the centre of the ovary. Pores furnished with oesophageal tubes, terminating in the distal extremity of the intermarginal cavities. Intermarginal cavities separate, symmetrical, subcylindrical; each furnished with a membranous valve at its proximal extremity." (87 I, pp. 167, 168.) Ich habe deshalb gemeint, auch *G. Barretti* als typisches Beispiel von der Gattung annehmen zu müssen und danach die Diagnose aufgestellt.

Oscar Schmidt hat nun ca. 10 neue Arten von Geodia beschrieben, welche aber nach Sollas (400, p. 244) grossentheils zu *Cydonium* gehören sollen. Da Schmidt in der Beschreibung der Gattung *Geodia* sagt: „Mit blossem Auge wahrnehmbare Ausströmungslöcher scheinen nicht vorhanden zu sein, wenigstens konnte ich bei zahlreichen Exemplaren, die ich in Händen gehabt, keine bemerken" (l. c. p. 49), so beweist dies nur, dass Schmidt's *Geodia* nicht mit der Lamarck's resp. Bowerbank's übereinstimmt.

Uebrigens wird dies auch klar aus der Verwirrung, die entstanden ist durch Schmidt's Bezeichnung *Pyxites* für Lamarck's typische *Geodia*, nämlich *G. gibberosa*. Bei der Kritik dieser Schmidt'schen Gattung habe ich schon erwähnt, dass Sollas mit vollem Rechte diese Gattung gestrichen hat. Schmidt's Apologie (370, p. 70) scheint mir keinen Werth zu haben. Von allen beschriebenen Geodien kann ich bis jetzt nur *G. gibberosa* Lmk. und *G. Barretti* Bwk. als wirklich dazu gehörig annehmen.

Genus II. ***Isops*** Sollas 1880.

[ἴσος und ὤψ].

(Taf. XIX, Fig. 6 und 9; Taf. XX, Fig. 4; Taf. XXVI, Fig. 2.)

Ausströmungsöffnungen zerstreut oder einigermaassen gruppirt, nur durch die Grösse von den Einströmungsöffnungen verschieden. Oscula und Poren sind die directen Mündungen der Chonae. Spic. ind. *ac*² *M.ta.g*<90° | *gl.* | *st.* | *M.ta.d.bif.*? | Arctischer Ocean (Küste von Norwegen). 135—180 Faden.

Beisp. *I. Phlegraei* Soll. Abbild. bei Sollas (400), T. XVII.

Wicht. Liter. 400, 421.

Die ursprüngliche Diagnose von Sollas lautet: „Excurrent and incurrent apertures similar, being the freely open ends of simple cylindrical tubes, which sink directly into the rind of the sponge, and end at its inner surface in sphinctral muscles." (l. c. p. 396.)

Genus III. *Synops* Vosmaer 1882.
[*σύν* und *ὤψ*].
(Taf. XXVI, Fig. 3.)

Ausströmungsöffnungen in Gruppen localisirt, meist in einer seichten Vertiefung. Uebrigens wie *Isops*. Spic. indic. tr^2. | $M.ta.\varphi \gtrless 90^0$ | *gl.* | *st.* | *gl.st.* | . Arctischer Ocean (Küste von Norwegen). 135 Faden.

Beisp. (1 Spec.) *S. pyriformis* Vosm. Abbild. bei Vosmaer 421, Taf. III, Figg. 52—63; und Taf. IV, Figg. 119, 154.

Die Original-Diagnose lautet: „Incurrent chones without walls, dispersed over the whole surface. Walls of the excurrent chones more or less developed; excurrent chones congregated on the depressed top of the sponge. Main excurrent canals in direct communication with the chones, which are however provided with sphincters." (421, p. 50.)

Genus IV. *Pachymatisma* Bowerbank 1842.
(Taf. VII, Fig. 6; Taf. XXVI, Fig. 4; Taf. XVI, Fig. 5.)
Synon. *Caminus* p. p.

Die meist wenig zahlreichen, ziemlich grossen Ausströmungsöffnungen liegen in der Regel am Gipfel des Schwammes. Es sind keine wahren Oscula, homolog den Gebilden bei *Geodia*, *Isops* etc., sondern vielmehr mit dem Pseudosculum von *Geodia* zu vergleichen. Die Poren liegen gruppenweise über je einer Chona. Spic. indic. $ac.^2$ resp. $tr.^2$ | $M.ta.\varphi > 90^0$ | *gl.* | *st.* Atlantischer Ocean (Orkneys; Shetland). 35 Faden.

Beisp. *P. Johnstonia* Bwk. Abbild. bei Bowerbank (47), Taf. VIII, Fig. 1—7 und Sollas (400), Taf. VI.

Wicht. Liter. 400 und Grube, Mitth. über St. Malo und Roscoff, p. 132.

Wegen der Original-Diagnose s. S. 206.

Genus V. *Cydonium* Fleming 1828.
(Taf. XXVI, Fig. 5.)

Ein- und Ausströmungsöffnungen wenig verschieden. Die erste oft gruppenweise in einer Vertiefung zusammen. Oscula und Poren, beide in der Haut, gruppenweise über gemeinschaftlichen Chonae. Spic. indic. ac^2 | $M.ta.\varphi \gtrless 90^0$ | *gl.* | *st.* Atlantischer Ocean (Shetland-Inseln).

Beisp. *C. Mülleri* Flem. [= *Geodia zetlandica* Johnst.].

Wicht. Liter. 400.

Fleming's Diagnose (136, p. 516) lautet: „A coriaceous skin, internally carneous, with numerous straight ridged spicula, perpendicular to the surface: polypi with a central opening, and an orifice at the base of each of the eight pinnated tentacula." Johnston beschrieb Fleming's Original, brachte es zum Genus *Geodia* Lmk. mit der Speciesbezeichnung *zet-*

landica. Da *Geodia* und *Cydonium* im Sinne Sollas' generisch verschieden sind, so muss die Benennung *C. Mülleri* bleiben.

Genus VI. *Caminus* Schmidt 1862.
(Taf. XXVI, Fig. 6.)

Kugelig. Cortex mit *gl.* Im Mark tr^2. Adria. 7 Faden.

Beisp. (1 Spec.) *C. vulcani* O. S.

Wicht. Liter. 357.

Schmidt hat (l. c. p. 48) nur ein Exemplar gesehen und dies beschrieben und abgebildet. Es fragt sich, ob bei genauer Untersuchung nicht mehrere Spicula-Arten sich finden. Es wäre wichtig, nach Rudimenten von tetraxilen Nadeln zu suchen und zu ermitteln, ob vielleicht noch die sonst so verbreiteten Sternchen und Kugelchen vorkommen. In Betreff der Original-Diagnose s. S. 224.

Familia II. Ancorinidae.

Eine Faserrinde oft stark entwickelt, oft aber auch gar nicht. Skelet in der Regel mehr oder weniger radiär angeordnet. Vorwiegend *M.ta* und *M.ta.d.bif*, welche letztere eventuell fehlen können. Dazu reichlich *st.* resp. *gl.st.*, und grosse ac^2 resp. tr^2, *tr.tr* etc. Canalsystem, soweit bekannt, vom dritten oder vierten Typus.

Vorläufig bringe ich alle diejenigen *Tetractina* hier unter, welche nicht zu einer anderen Familie gehören.

Tabelle zur vorläufigen Bestimmung der recenten Gattungen.

1 a. Ungleicharmige Stumpfstrahler vorhanden 2
b. „ „ nicht vorhanden . . 3
2 a. Faserrinde vorhanden . . . . . *Craniella* (S. 322)
b. „ nicht vorhanden . . . . . *Tetilla* (S. 323)
3 a. Form sphärisch; sitzen mittels feiner Wurzeln im Schlamm . . . . . *Thenea* (S. 320)
b. Form sehr wechselnd; keine solche Wurzeln . . . 4
4 a. Tetraxile Nadeln mit langem *M.* 5
b. „ „ „ kurzem *M.* oder sogar mit *M=o.* 6
5 a. Deutliche Faserrinde vorhanden . . . . . *Stelletta* (S. 319) (Vgl. auch *Ancorina*)
b. Keine deutliche Faserrinde vorhanden . . *Papyrula* (S. 319) (Vgl. auch *Ancorina*)
6 a. Lithistidenartige Körperchen vorhanden . *Tribrachion* (S. 321)
b. Keine lithistidenartigen Körperchen vorhanden . . 7
7 a. *M.ta* schwach gedornt . . . . . *Trikentrion* (S. 322)
b. *M.ta* glatt 8
c. *M.ta* wovon *M=o* . . . . *Agilardiella; Tethyopsis?* (S. 321)

8 a. Grosse Stabnadeln vorhanden . *Ecionemia*; *Sphinctrella* (S. 319 u. 321)

b. „ „ fehlen . . . . . *Dercitus* (S. 320)

Wegen *Ophirhaphidites* vergl. S. 322.

Genus I. *Stelletta* Schmidt 1862.
(Taf. XVI, Fig. 6; Taf. XXII, Figg. 5, 6.)

Deutliche Faserrinde. Spicula indic. $M.ta.\varphi \gtrless 90^0$ | ac^2 | *st.* | Mittelmeer. Nach Hinde (191 a) auch fossil (Kreide).

Beisp. *S. dorsigera* O. S. Abbild. bei Schmidt (358), T. III, Fig. 6.

Das Genus *Stelletta* wurde von Schmidt aufgestellt für „diejenigen Rindenschwämme, welche im Verhältniss zu *Tethya* nur sehr kleine" Sternchen besitzen. Nachdem sich die Gruppe der Corticatae als unhaltbar herausgestellt, sind *Tethya* und *Stelletta* weit aus einander gekommen, womit unseres Erachtens kein Fortschritt erreicht war. Im Gegentheil glaube ich, dass nahe Verwandtschaft zwischen beiden existirt und beschränke *Stelletta* auf diejenigen Species, welche mehr oder weniger den Bau von *Tethya* zeigen. Die Thatsache, dass ich *Tethya* doch nicht unter diese Familie bringe, wird demjenigen, der die später folgende Besprechung der Verwandtschaftsverhältnisse durchstudirt hat, nicht fremd vorkommen. Wenn auch das Vorhandensein einer Rinde an und für sich nicht Grund genug ist, um Familien oder Ordnungen danach zu unterscheiden, so scheinen mir doch die mit Faserrinde ausgestatteten Stelletten von denjenigen, welche einer Cortex entbehren, generisch verschieden. Von den drei zuerst (1862) von Schmidt beschriebenen Stelletten habe ich nie gut conservirte Exemplare untersuchen können. Nach alledem aber, was ich an Schmidt'schen Originalen (trocken!) gesehen und mit seiner Beschreibung verglichen habe, stimmen sie im Bau mit der 1864 beschriebenen *S. dorsigera* O. S. überein, von welcher ich mehrere Exemplare habe untersuchen können. Bei *S. dorsigera* und verwandten Species finden wir eine deutliche Faserrinde, Sternchen und tetraxile Nadeln nebst grossen Stabnadeln. Später hat Schmidt auch mehrere Formen von Scheibchen und den Geodienkugeln gleichenden Kieselgebilden beschrieben, wie *S. discophora*, *mammillaris*, *euastrum* u. A. Diese, ebensowenig wie die einer Faserrinde entbehrende *S. scabra* O. S. rechne ich zu *Stelletta*. Schmidt hält seine *Stelletta* mit Bowerbank's *Ecionemia* identisch, Ich glaube aus mehreren Gründen *Ecionemia* als gesondertes Genus aufrecht halten zu können, und zwar scheint mir letztgenannte *Stelletta* Schmidt's ein deutlicher Repräsentant. Von den beiden von Selenka (391) beschriebenen Formen halte ich *S. nux* Sel. für eine wirkliche *Stelletta;* die *S. bacca* Sel. aber kaum. Von den von Carter beschriebenen Stelletten gehören vielleicht nur *S. reticulata* und *globostellata* hierher.

Genus II. *Papyrula* Schmidt 1868.

Hauptcharakter wie *Stelletta*, aber statt Sternchen kommen kleine Umspitzer in der Rinde vor. Spic. indic. $ac^2(f^0)$ | *M.ta.d.bif.* | ac^2 | Mittelmeer (Algier).

Beisp. (1 Spec.) *P.candidata* O. S.

Vergl. S. 224.

Genus III. *Ecionemia* Bowerbank.

Synon. *Stelletta* O. S. p. p.

Flache Lappen oder fächerförmige, oft auf einem Stiel sitzende Stücke von lockerer Consistenz. Zahlreiche Oscula an einer Seite. Keine Faser-

rinde. Canalsystem vom 3. Typus; Geisselkammern halbkugelig, sehr wenig zahlreich. Spic. indic. 1) *ac*². gross, 2) *ac*²*sp*. klein, oft mit mittlerer Anschwellung. 3) *M.ta*, wovon *M.* in der Regel klein, oft bis auf Null reducirt. 4) *st* und *st*², meist mit rauher Oberfläche. Atlantischer Ocean (Guernsey); Arctischer Ocean (Shetland); Mittelmeer (Neapel).

Beisp. *E. compressa* Bwk.

Von Schmidt's Stelletten gehört *St. scabra* hierher, nach Norman auch *St. aspera*. Vergl. das unter *Stelletta* Gesagte und S. 206.

Genus IV. *Thenea* Gray 1867.

(Taf. VI, Fig. 12; Taf. XIX, Figg. 3—5, 27; Taf. XXI, Fig. 9.)

Synon. *Tethea* p. p.
Tisiphonia Wyv. Thoms.
Dorvillia Sav. Kent.
Wyvillethomsonia Wright.
Stelletta p. p.
? *Haliphysema* p. p.

Körper sphärisch, mittels mehr oder weniger verästelter Wurzeln festsitzend. Einströmungsöffnungen theilweise in eine Art Sieb zusammen. Canalsystem vom 4.(?) Typus. Spic. indic, *ac*². *M.ta M.ta.d.bif. st. st*². Arctischer Ocean. Atlantischer Ocean (Florida). Mittelmeer (Neapel). 78—185 Faden. Auch fossil?

Beisp. (1 Spec.) *T. muricata* (Bwk.) Gray.

Wicht. Liter. 400, 421 c und 421, in welcher letzteren Arbeit weitere Liter. zu finden ist.

Ich habe mich bemüht (421 und 421 c) zu zeigen, dass die *Thenea muricata* eine sehr variable Form ist, also manche *Varietäten* bildet. Sollas und Schmidt aber nehmen mehrere *Species* an.

Genus V. *Dercitus* Gray 1867.

Synon. *Pachastrella* O. S.
Battersbya Bwk.

Eine eigentliche Faserrinde fehlt. Eine corticale Differenzirung wird aber durch Anhäufung von kleinen Scheibchen oder (meist gedornten) Stäbchen gebildet. Spic. indic. *M.ta.* (*M* kurz) | . Atlantischer Ocean (Florida, Britische Küste), Mittelmeer (Algier), Indischer Ocean (Rothes Meer). 7—228 Faden. Auch fossil?

Beisp. *D. Bucklandi* (Bwk.) Gray und *D. monilifer* (O. S.) Norm.

Wicht. Liter. 47, 169, 360.

Der Name *Dercitus* Gray hat Priorität gegenüber *Pachastrella* O. S. (1868) und *Battersbya* Bwk. (1874). Dass diese drei wirklich identisch sind, darin stimmen fast alle Autoren überein. Vergl. 47 IV, p. 93. *Dercitus*, wie *Battersbya* ist gemacht für *Hymeniacidon Bucklandi* Bwk.

Erklärung von Tafel XIX.

Tetraxile Kieselspicula.

Fig.

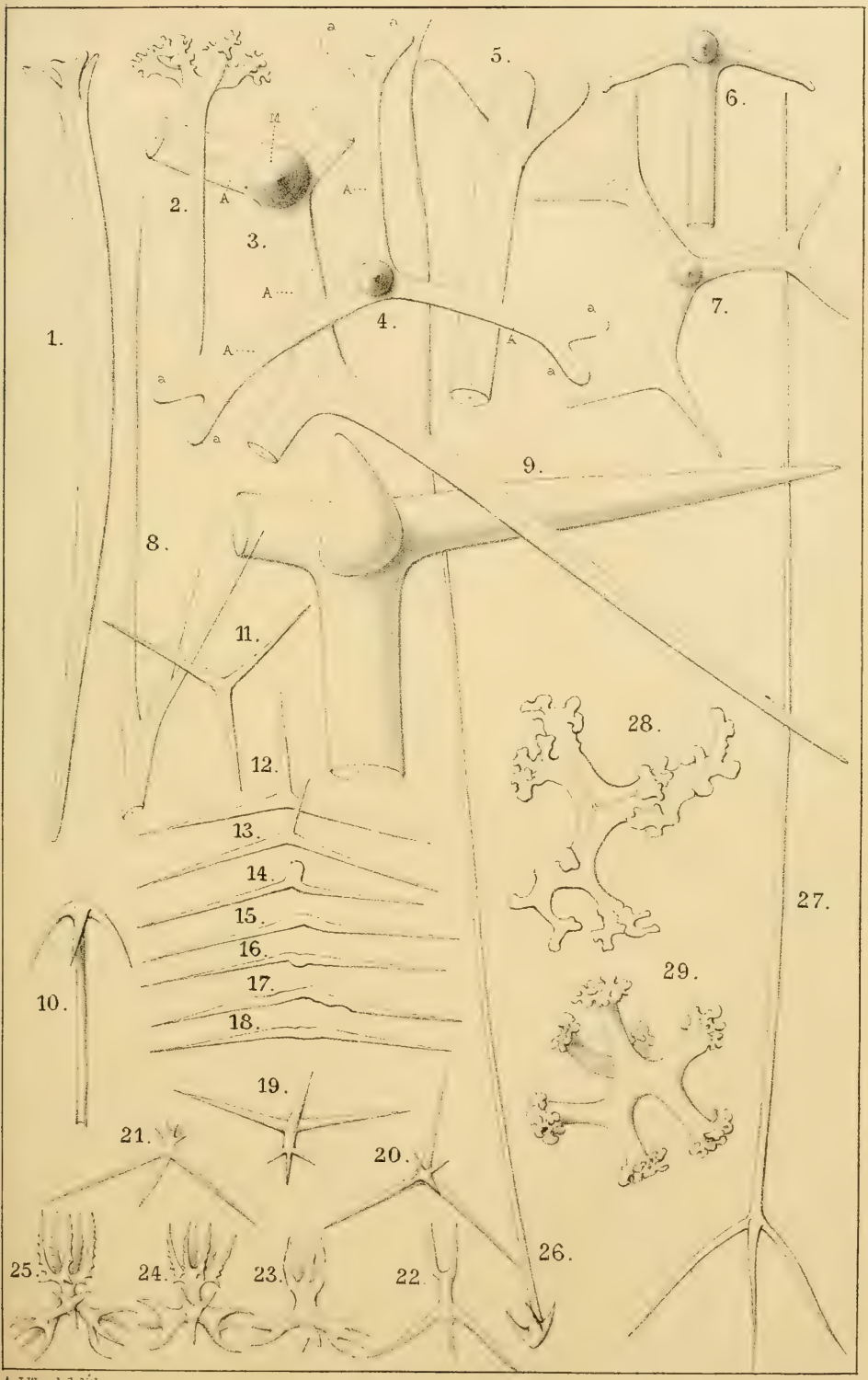
1. **Doryderma dichotoma** Roem. Vergr. $^{64}/_{1}$.
2. **Corallistes nolitangere** O. S.
3. **Thenea muricata** (Bwk.) Gray. Vergr.
4. id. id.
5. id. id.
6. **Isops sphaeroides** Vosm.
7. **Stelletta discophora** O. S.
8. **Tetilla polyura** O. S.
9. **Isops pallida** Vosm.
10. **Geodia Barretti** Bwk.

11—18. **Plakortis simplex** F. E. S. Vergr. $^{400}/_{1}$.

19—25. **Corticium candelabrum** O. S. Vergr. $^{600}/_{1}$.

26. **Geodia perarmatus** Bwk. Vergr. $^{80}/_{1}$.
27. **Thenea muricata** (Bwk.) Gray. Vergr. $^{80}/_{1}$.
28. **Discodermia polydiscus** Boc.
29. **Jerea Quenstedti** Zitt. Vergr. $^{40}/_{1}$.

Figg. 1 u. 2 nach Zittel (425 II); Figg. 3—6 nach Vosmaer (421); Fig. 7 nach Schmidt (357); Fig. 8 nach Schmidt (363); Figg. 9 u. 10 nach Vosmaer (421); Figg. 11—18 nach Schulze (304); Figg. 19—25 nach Schulze (385); Fig. 26, 27 nach Bowerbank (50).



A.J.Wendel lith. P.W.M.Trap impr.

Erklärung von Tafel XX.

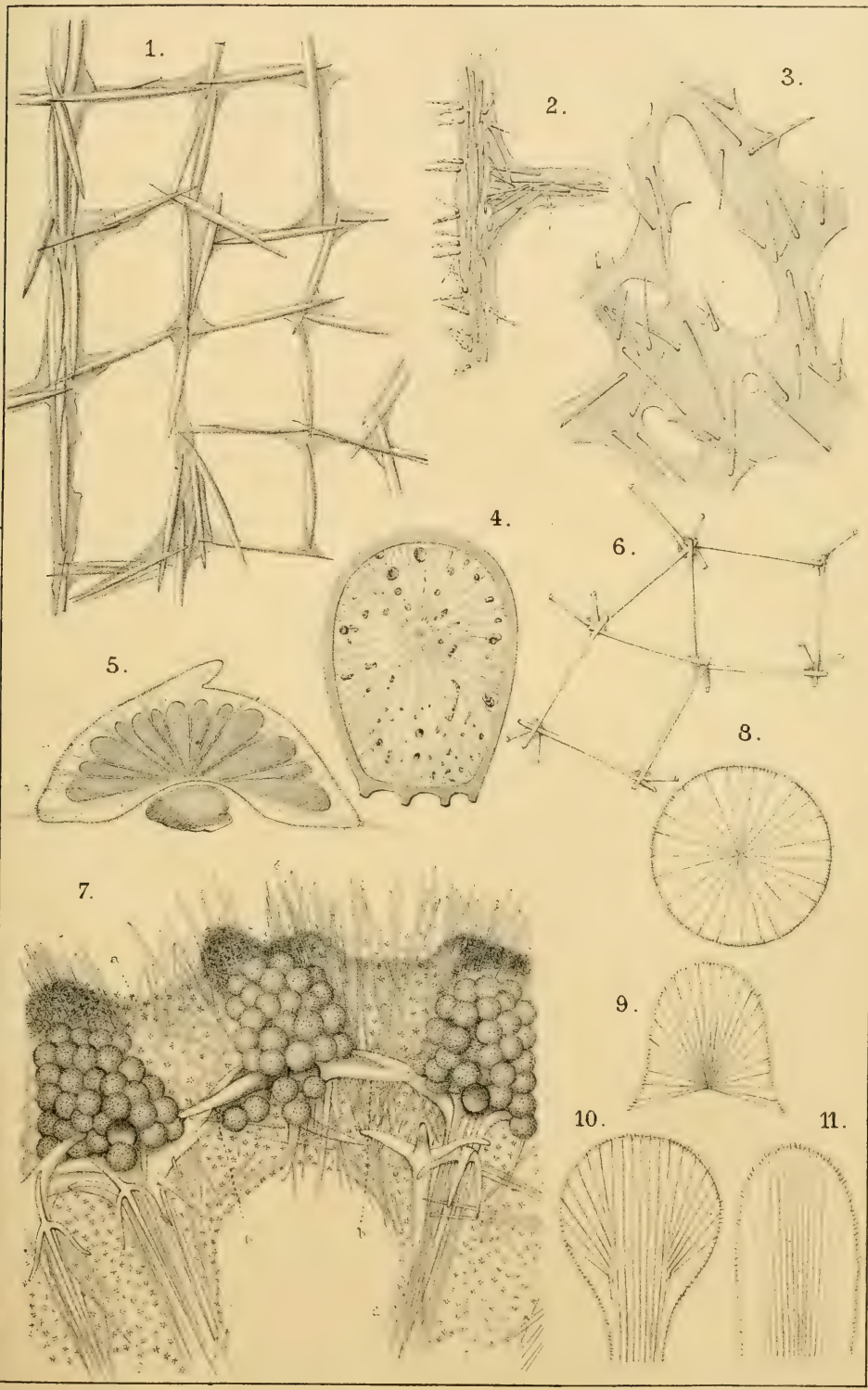
Kieselskelette.

Fig.

1. **Pachychalina caulifera** Vosm. Vergr. $^{100}/_{1}$.
2. **Clathria Rheinwardti** Vosm. Vergr. $^{100}/_{1}$.
3. **Clathria coralloides var. ceratoides** Vosm. Vergr. $^{100}/_{1}$.
4. **Isops pallida** Vosm. Längsschnitt. Nat. Grösse.
5. **Polymastia hemisphaerica** Vosm. Längsschnitt. Nat. Grösse.
6. **Reniera cratera** O. S. Vergr. $^{100}/_{1}$.
7. **Geodia Barretti** Bwk. Schnitt durch die Rinde.

8—11. Schemata der Spicula-Anordnung bei **Clavulina**.

Figg. 1, 4, 5 nach Vosmaer (421 u. 421 c); Figg. 2, 3, 6, 8—11 Original; Fig. 7 nach Bowerbank (17).



A.J. Wendel lith. P.W.M. Trap impr.

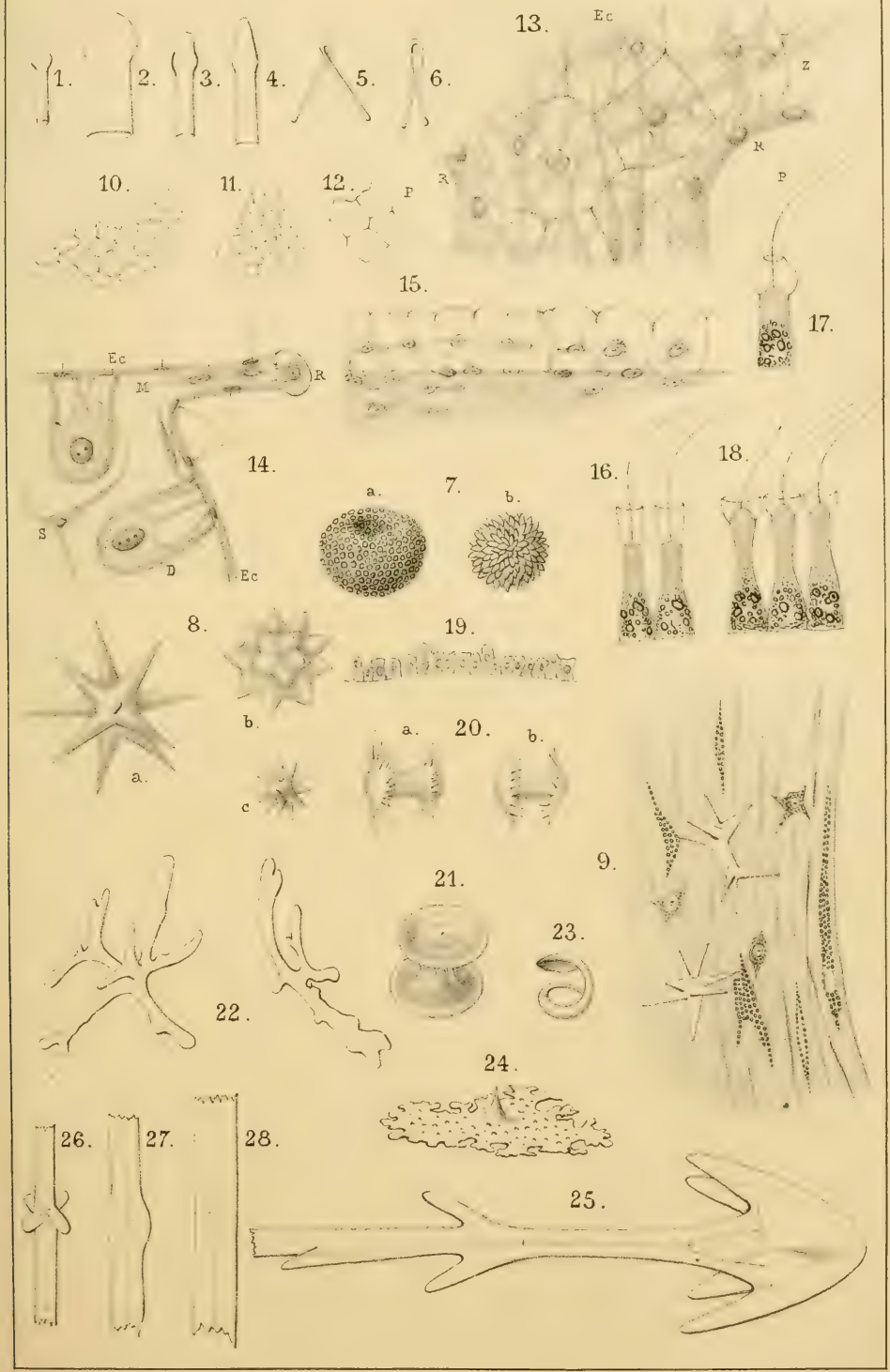
Erklärung von Tafel XXI.

Histiologisches.

Fig.

1. **Vioa** spec. Hartn. VII. C. luc. Oberh.-Zeiss.
2. **Rhizaxinella pyrifera** (Chiaje) Vosm. Vergr. id.
3. **Suberites arcicola** O. S. Vergr. id.
4. **Esperia lingua** (Bwk.) Vosm.
5, 6. **Forcipina bulbosa** (Crtr.) Vosm. Hartn. VII. C. luc. Oberh.-Zeiss.
7 *a*, *b*. **Cydonium** spec. Vergr. id.
8 *a*, *b*, *c*. **Chondrilla distincta** F. E. S. Vergr. $^{600}/_{1}$.
9. **Thenea muricata** (Bwk.) Gray.
10. **Caminus** spec. Hartn. VII. C. luc. O.-Z. Aeusseres Epithel. Silberpräp.
11. **Chondrosia reniformis** Ndo. id. id.
12. **Thenea muricata** (Bwk.) Gray. id. id.
13. **Dendrilla rosea** Ldf. Vergr. $^{1200}/_{1}$. *Ec.* = ectoderm. Epithel; *R.* = Zellen, welche die Poren *P.* begrenzen.
14. Id. id. Querschnitt durch die Oberfläche. *D.* = Drüsenzellen.
15. **Halisarca Dujardini** Johnst. Vergr. $^{500}/_{1}$. Aeusseres Epithel.
16, 17, 18. **Sycon raphanus** O. S. Vergr. $^{1000}/_{1}$. Kragenzellen.
19. **Thecophora semisuberites** O. S. Cylinderepithel.
20. **Ephydatia Mülleri** Vejd. Amphidisci.
21. **Trochospongilla erinaceus** Vejd. id.
22. **Crambe harpago** Vosm.
23. **Halichondria Hyndmani** Bwk. Vergr. $^{1060}/_{1}$.
24. Kieselschildchen. Vergr. $^{160}/_{1}$.
25. **Euplectella aspergillum** Owen. Unterer Theil einer Nadel aus dem Schopf. Man beachte das Axenkreuz und das pinselartige Ende der Axe.
26—28. **Hyalonema Sieboldti.** Verschiedene Ausbildung des Axenkreuzes.

Figg. 1—7 und 10—12 Original; Fig. 8 nach Schulze (377); Figg. 9, 19 nach Vosmaer (421 *c*); Figg. 13 u. 14 nach v. Lendenfeld (243 *a*); Fig. 15 nach Schulze (376); Figg. 16—18 nach Schulze (374); Figg. 20 u. 21 nach Vejdowsky (416 *a*); Fig. 22 nach Schmidt (357); Figg. 23 u. 24 nach Bowerbank (47); Fig. 25 nach Claus (88); Fig. 26—28 nach M. Schultze (373).



A. J. Wendel lith. P. W. M. Trap impr.

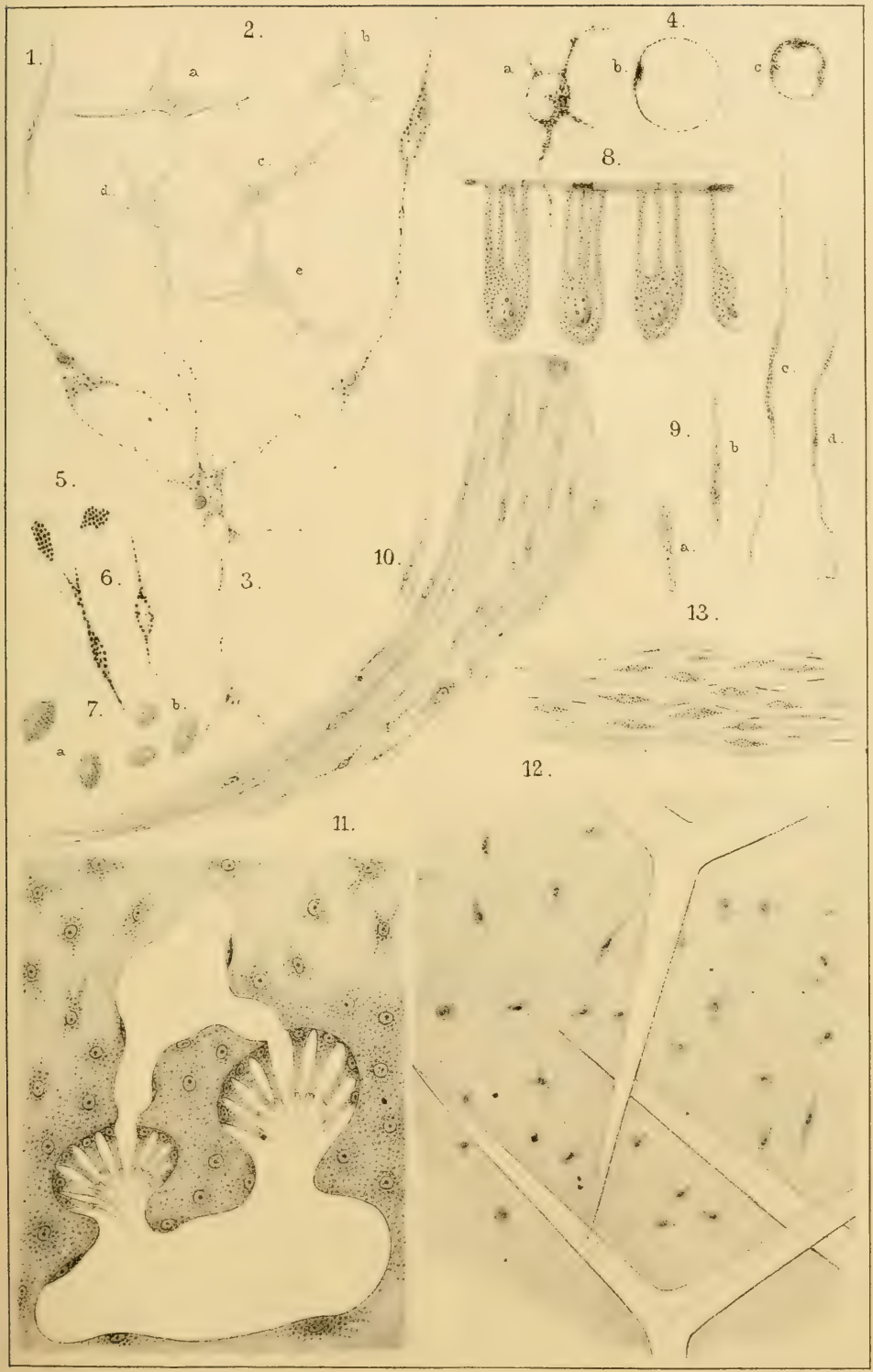
Erklärung von Tafel XXII.

Histiologisches.

Fig.

1—2. **Ancorina** spec. Bindegewebszellen. Vergr. $^{500}/_{1}$.
3. **Velinea gracilis** Vosm. Sternförmige Bindegewebszellen mit Ausläufer. Vergr. $^{300}/_{1}$.
4. **Polymastia hemisphaerica** (Sars) Vosm. Blasenzellen. Vergr. $^{300}/_{1}$.
5, 6. **Stelletta dorsigera** O. S. Pigmentzellen. Vergr. $^{300}/_{1}$.
7. **Amphilectus armatus** (Bwk.) Vosm. id. id.
8. **Dendrilla aërophoba** Ldf. Drüsenzellen und Cilientragende Plattenepithelzellen. Vergr. $^{800}/_{1}$.
9. **Craniella Mülleri** Vosm. Contractile Faserzellen. Vergr. $^{300}/_{1}$.
10. **Aplysina aërophoba** Ndo. id. Vergr. $^{400}/_{1}$.
11. **Euspongia officinalis** F. E. S. Schnitt durch Geisselkammern mit zu- und abführenden Canälen.
12. **Leucosolenia primordialis** (H.). Bindesubstanz. Vergr. $^{300}/_{1}$.
13. **Thecophora semisuberites** O. S. Bindegewebe der Rinde. Vergr. $^{300}/_{1}$.

Figg. 1, 2 nach Kölliker (222); Figg. 3, 4 nach Vosmaer (421 *a* u. 421 *c*); Figg. 5—7 Original; Fig. 8 nach v. Lendenfeld (243 *a*); Fig. 9 nach Vosmaer (421 *c*); Figg. 10, 11 nach Schulze (379 u. 382); Fig. 12 Original; Fig. 13 nach Vosmaer (421 *c*).



A. J. Wendel lith. P. W. M. Trap impr.

Erklärung von Tafel XXIII.

Bau und Entwickelung der Sponginfasern.

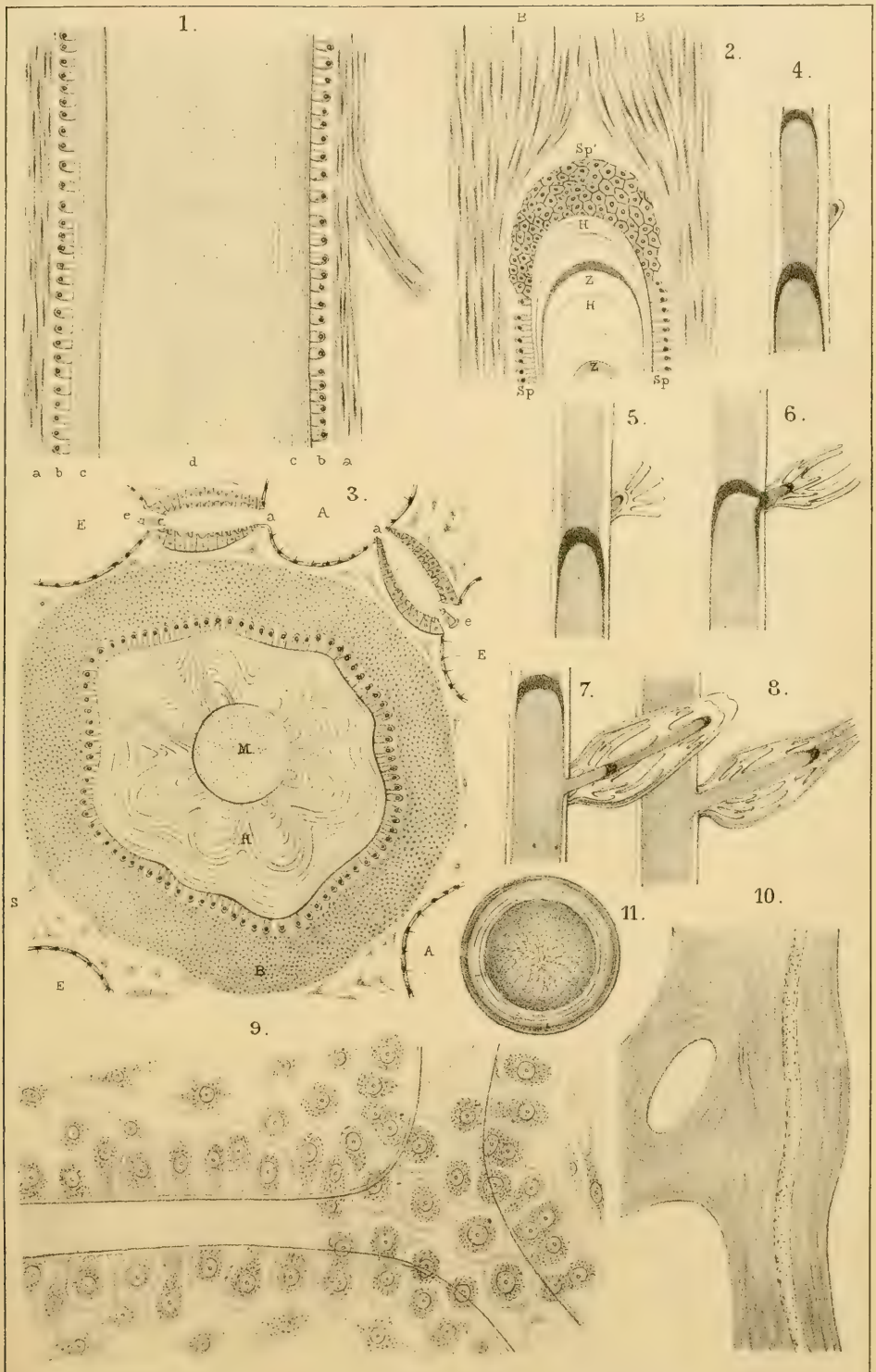
Fig.

1. **Dendrilla rosea** Ldf. *a.* = Faserzellenhülle; *b.* = Spongoblastenschicht; *c.* = Sponginschichten; *d.* = Mark. Vergr. $^{150}/_{1}$.
2. **Dendrilla rosea** Ldf. Längsschnitt durch die Spitze einer Faser. *Sp.* = Spongoblasten; *Sp'.* = Spongoblasten-Kuppe; *H.* = Spongin; *Z.* = Eingeschlossene Zellen; *B.* = Faserzellenhülle. Vergr. $^{150}/_{1}$.
3. **Dendrilla aërophoba** Ldf. Querschnitt. Vergr. $^{150}/_{1}$.

4—8. id. id. Entwickelung der Seitenäste. Vergl. Text.

9. **Euspongia officinalis** F. E. S. Sponginfaser mit Spongoblasten. Vergr. $^{550}/_{1}$.
10. **Velinea gracilis** Vosm. Längsschnitt durch eine Sponginfaser.
11. **Aplysina aërophoba** Ndo. Querschnitt Sponginfaser.

Figg. 1—8 nach v. Lendenfeld (243*a*); Fig. 9 nach Schulze (382); Fig. 10 nach Vosmaer (421*a*); Fig. 11 nach Schulze (379).


1.
a b c
d
c b a
2.
B
B
Sp'
H
Z
H
Z
Sp
Sp
4.
5.
6.
3.
E
e a c
a
A
a
e
E
M.
H
S
B.
E
A
7.
8.
11.
10.
9.

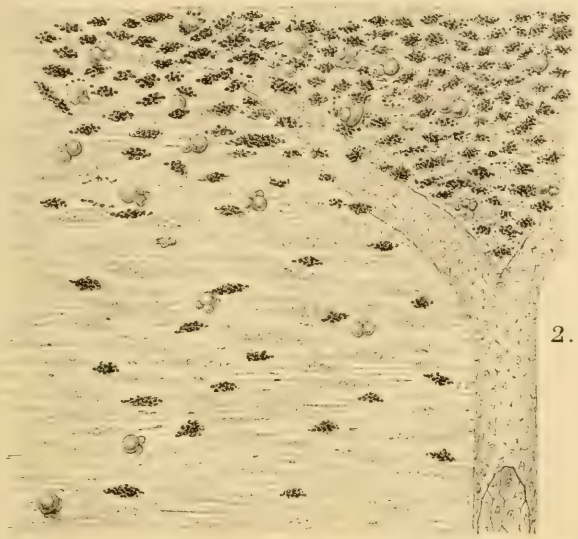
Erklärung von Tafel XXIV.

Histiologisches.

Fig.

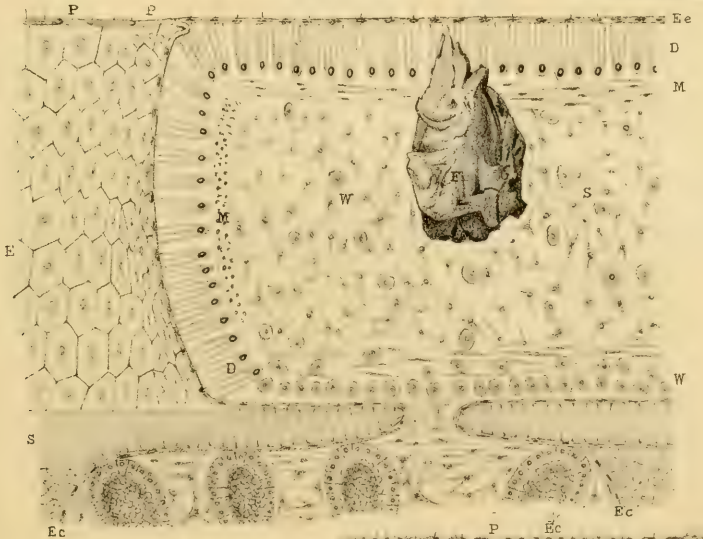
1. **Dendrilla aërophoba** Ldf. Querschnitt. *Ec.* = ectoderm. Epithel; *P.* = Poren; *D.* = Drüsenzellen; *M.* = Contract. Faserzellen; *F.* = Sandpartikelchen; *W.* = Wanderzellen; *S.* = Sternzellen. Vergr. $^{300}/_{1}$.
2. **Chondrosia reniformis** Ndo. Querschnitt durch die Rinde. Vergr. $^{500}/_{1}$.
3. **Polymastia hemisphaerica** (Sars) Vosm. Querschnitt durch Rindenpartie. Vergr. $^{300}/_{1}$.
4. **Thecophora semisuberites** O. S. Querschnitt durch Canal. Vergr. $^{300}/_{1}$.
5. **Dendrilla rosea** Ldf. Querschnitt. *Ec.* = ectoderm. Epithel; *W.* = Wanderzellen; *D.* = Drüsenzellen; *P.* = Poren; *S.* = Subderm. Höhle. Vergr. $^{120}/_{1}$.

Figg. 1 und 5 nach v. Lendenfeld (243 *a*); Fig. 2 nach Schulze (377); Figg. 3 u. 4 nach Vosmaer (421 *c*).



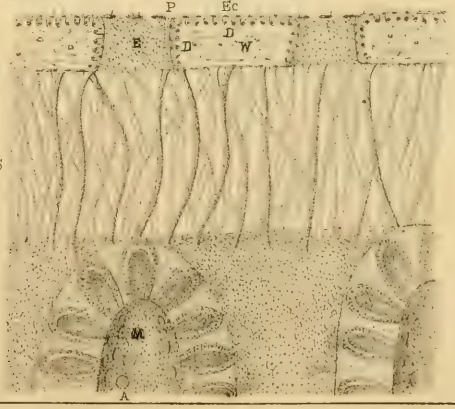
2.

3.



1.

4.



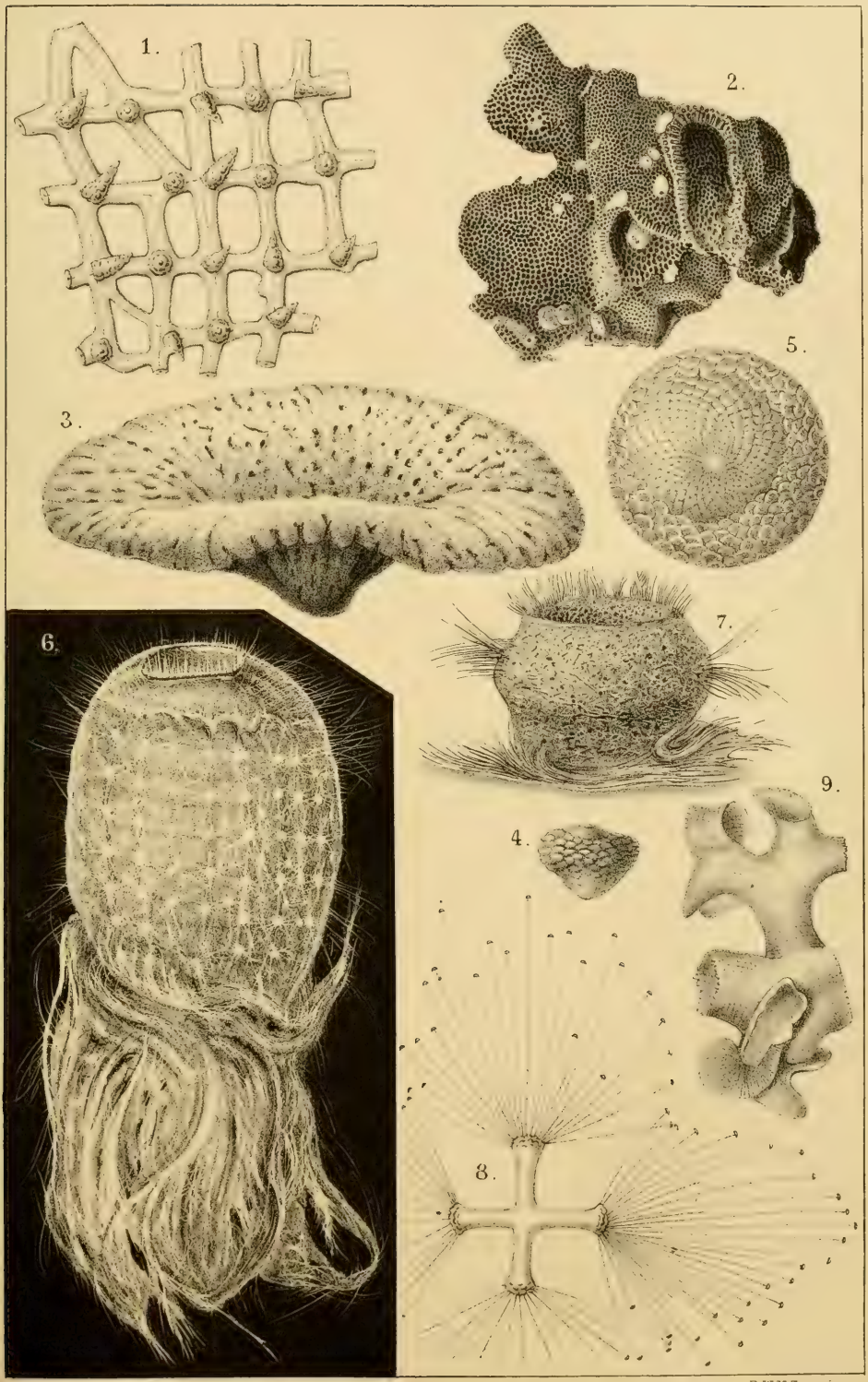
5.

Erklärung von Tafel XXV.

Fig.

1. **Farrea facunda** O. S. Kieselskelett.
2. **Aphrocallistes Boccagei** O. S. und (darauf) **Lanuginella pupa** O. S.
3. **Dactylocalyx pumiceus** Stutchb. Etwas verkleinert.
4. **Ischadites Koenigii** Murch. Natürl. Grösse.
5. id. id. Obere Partie. Vergr. $^2/_1$.
6. **Pheronema Carpenteri** (Wyv. Thoms.). Verkl.
7. **Labaria hemisphaerica** Gray. Vergr. $^1/_2$.
8. **Holtenia Pourtalesii** O. S.
9. **Farrea facunda** O. S. Natürl. Grösse.

Figg. 1, 2, 8 u. 9 nach Schmidt 363); Fig. 3 nach Sollas 400*a*; Figg. 4 u. 5 nach Hinde (191*b*); Fig. 6 nach Wyv. Thomson (407); Fig. 7 nach Carter (Ann. and Mag. [4] Vol. XV.).



A. J. Wendel lith. P. W. M. Trap impr.

Genus VI. *Agilardiella* Marshall 1884 [nach F. Eilhard Schulze].

(Taf. XXVI, Fig. 7.)

Form cylindrisch; radiär gebaut (Grundzahl 4, resp. 8). Centrale Cloacalhöhle (?), mit damit parallelen engeren Canälen. Spic. indic. *M.ta* ($M = o$) | ac^2. | *st.* | . Pacifischer Ocean (Neuseeland). 45 Faden.

Beisp. (1 Spec.) *A. radiata* Marsh. Abbild. bei Marshall 273b.

Genus VII. *Sphinctrella* Schmidt 1870.

Keine eigentliche Rinde. An der Oberfläche scharfkantige Vertiefungen mit perforirten Membranen (Ein- oder Ausströmungsapparat?), von einer Reihe langer Nadeln umgeben. Spicula: Drei- und Vierstrahler; Umspitzer, glatt oder roh; Sternchen. Atlantischer Ocean (Florida). 111—128 Faden.

Beisp. *S. horrida* O. S. Abbild. bei Schmidt l. c. T. VI, Fig. 6.

Wie schon S. 223 erwähnt, giebt Schmidt keine Gattungsdiagnose. Aus der Beschreibung der einzigen Species folgt, was ich oben als Charaktere angab. Es ist wohl kaum möglich, *Sphinctrella* ihren Platz im Systeme zu sichern.

Genus VIII. *Ancorina* Schmidt 1862.

Rinde vorhanden. Vorwiegend grosse tetraxile Nadeln und Stabnadeln; keine (?) Sternchen und Kugeln. Canalsystem unbekannt. Mittelmeer (Adria).

Beisp. *A. cerebrum* O. S.

Wegen Original-Diagnose s. S. 224.

Genus IX. *Tribrachion* Weltner 1882.

Dünnwandige Schläuche. Grosse Dreistrahler und kleine den Lithistidenkörpern ähnelnde Gebilde. Atlantischer Ocean (Antillen). 250 bis 400 Faden.

Beisp. *T. Schmidtii* Weltner. Abbild. bei Weltner (422a), Taf. III, Figg. 29—43.

Weltner gab keine Gattungs-Diagnose. Die Speciesbeschreibung findet man l. c. p. 50 ff. Nach Ridley (343 a, p. 479) vielleicht identisch mit *Tethyopsis* Stewart.

Genus X. *Tethyopsis* Stewart 1870.

Stewart gab keine Gattungs-Diagnose und ich bin nach seiner Beschreibung nicht im Stande, eine zu machen. Wenn die von Ridley *T. dissimilis* genannte Form wirklich zu *Tethyopsis* gehört, so scheint mir das Genus kaum von *Agilardiella* Marsh. zu trennen. Vergl. auch oben unter *Tribrachion*.

Beisp. *T. columnifer* Stew. Abbild. bei Stewart, Quart. Journ. Micr. Sc. 1870, p. 281 ff. und Ridley (343a), p. 477—479, Taf. XL, Fig. II; Taf. XLIII, Fig. L.

Genus XI. *Trikentrion* Ehlers 1870
[τρίς und κεντρίον].

Schwammkörper strauchartig, Oberfläche roh, Skelet besteht aus Stabnadeln in Zügen; dazu schwach gedornte Vierstrahler. Atlantischer Ocean (Westküste von Afrika).

Beisp. *T. muricatum* (Pall.) Ehl.

Wicht. Liter. 113 und Carter in Ann. and Mag. (5) III, 1879, p. 293 ff.

? Genus XII. *Ophirhaphidites* Carter. ?

Körper langgestreckt, abgeplattet. Wellig gebogene Stabnadeln, parallel neben einander liegend, und vereinzelte ungleicharmige Vierstrahler. (Zittel 427, p. 145.) Fossil (obere Kreide) und recent.

Carter gab, so viel ich weiss, keine Diagnose.

Zittel (427, p. 145) machte noch das Genus *Tethyopsis* mit folgender Diagnose: „Knollig, aus grossen, geraden, doppelt zugespitzten Stabnadeln bestehend, welche radiär geordnet sind. Oberfläche mit einer Schicht kleiner dreizinkiger Anker. Obere Kreide. Der Name ist aber schon, wie wir S. 321 gesehen haben, vergeben. Das fossile Genus *Monilites* Crtr. (Ann. and Mag. (4) Vol. VII) bezieht sich nur auf vereinzelte Spicula und kann also vorläufig wohl kaum aufgenommen werden.

Die Genera *Tetilla* und *Craniella* stimmen in vielen Hinsichten sehr mit echten Ancoriniden überein. Die eigenthümlichen Stumpfstrahler aber scheinen auf eine mehr entfernte Verwandtschaft hinzudeuten. Vielleicht muss man sie in eine besondere Familie bringen. Jedoch unterlasse ich dies, so lange genauere anatomische Kenntnisse nicht dazu zwingen. Ist doch die Familie der Ancoriniden, wie gesagt, nur eine vorläufige Aushülfe und im weitesten Sinne aufzufassen.

Genus XIII. *Craniella* Schmidt 1870.
(Taf. XXII, Fig. 9.)

Synon. *Tethea* p. p.
Tethya p. p.
Tetilla p. p.

Mehr oder weniger kugelig oder ellipsoidisch. Deutliche fibröse Rinde wie bei *Stelletta*. Haften im Schlamm mittels eines langen, nicht gedrehten peripherischen Wurzelschopfes. Canalsystem vom vierten Typus. Spic. indic. $M.la.g. > 90^0$ | $M.la.g. > 90^0$ (die d's ungleich gross!) | ac^2. (resp. $ac\ ac$) | ∽ . Atlantischer und Arctischer Ocean. 140–183 Faden. Schlamm.

Beisp. *C. Müllери* Vosm. [= *Tetilla cranium* autt.]. Abbild. bei Sollas 400.

Wicht. Liter. 400, 421 c.

Genus XIV. *Tetilla* Oscar Schmidt 1868.
(Taf. II, Fig. 11; Taf. XIX, Fig. 18.)

Form ellipsoidisch. Langer ungedrehter peripherischer Wurzelschopf, aus kleinen Papillen hervortretend. Keine Faserrinde. Skeletnadelbündel vom Centrum aus spiralig gedreht nach der Peripherie laufend. Canalsystem unbekannt. Spic. ind. ac^2. resp. *ac.ac.* | $M.ta.g < 90^0$ | $M.ta.g > 90^0$ (die *d*'s sehr ungleich gross) | ⌐ | . Atlantischer Ocean (Florida), Arctischer Ocean (Küsten von Norwegen). 85—170 Faden.

Beisp. *T. polyura* O. S. Abbild. bei Schmidt (363), Taf. VI, Fig. 8 und Vosmaer (421c), Taf. I, Figg. 1—3.

Wicht. Liter. 358, 363, 421c.

Familia III. Plakinidae.

Skelet besteht hauptsächlich aus isolirten Vierstrahlern und von diesen abzuleitenden Dreistrahlern, respect. Zweistrahlern. Canalsystem nach dem dritten Typus gebildet, oder jedenfalls nicht ausgeprägt nach dem vierten.

Tabelle zur vorläufigen Bestimmung der Gattungen.

1a.	Kandelaber vorhanden	*Plakina*
b.	Kandelaber fehlen	2
2a.	Vierstrahler vorhanden	*Plakinastrella*
b.	Vierstrahler fehlen	*Plakortis*

Genus I. *Plakina* F. E. Schulze 1880.
(Taf. II, Fig. 12; Taf. VII, Fig. 2; Taf. X, Fig. 3.)

Dünne, platte Krusten, welche an der Unterseite von Steinen oder andern festen Körpern mittels kleiner Vorsprünge in der Art befestigt sind, dass der grösste Theil ihrer ebenen Basalfläche hohl liegt. Von der (im Leben nach unten gekehrten) Oberfläche ragen ein oder mehrere dünnwandige Oscularröhren frei hervor. Ausser den durch den ganzen Körper ziemlich gleichmässig zerstreut liegenden einfachen Vierstrahlern, Dreistrahlern und Zweistrahlern nebst Uebergangsformen findet sich in der ganzen äusseren Rinde eine einschichtige Lage von (als „Kandelaber" bezeichneten) Vierstrahlern, deren Hauptstrahlen sämmtlich oder theilweise in halber Länge in Büschel schräg divergirender Sekundärstrahlen ausgehen (Schulze 384, p. 448). Mittelmeer (Neapel), Adria (Triest, Lesina, Litoral).

Beisp. *P. monolopha* F. E. S.

Genus II. *Plakortis* F. E. Schulze 1880.
(Taf. XIX, Fig. 11—18.)

Unregelmässige, in Spiritus blass gelblich erscheinende glatte Krusten mit niedrigem abgeflachtem Rande. Mit deutlich abgehobener Hautschicht, unter welcher ein Netz von Subdermalräumen. Ohne ein basales Lakunensystem oder eine scharf gesonderte Basalplatte. Das ableitende Canalsystem baumartig verzweigt. In der Umgebung der Geisselkammern und dicht unter dem Plattenepithel der Wasserräume reichliche Körncheneinlagerung. Kandelaber und Vierstrahler fehlen. Die nur aus Dreistrahlern und Zweistrahlern bestehenden Nadeln sind spärlicher vorhanden, aber etwas grösser als bei *Plakina*, und liegen grösstentheils der Körperoberfläche parallel. (Schulze 384, p. 449.) Mittelmeer (Neapel), Litoral.

Beisp. (1 Spec.) *Pl. simplex* F. E. S.

Genus III. *Plakinastrella* F. E. Schulze 1880.

Kugelsegmentförmig. In Spiritus hellgelb. In der Nähe des Gipfels erhebt sich eine Oscularröhre. In der durch mässig entwickelte Subdermalräume ziemlich deutlich abgegrenzten äusseren Hautschicht findet sich eine durch reichliche Einlagerung zahlreicher kleiner Spicula und besonders senkrecht zur Grenzfläche gerichteter Zweistrahler gefestigte, aussen sammetartig erscheinende Rinde. Ein basales Lakunennetz ist nicht vorhanden. Das reich entwickelte zu- und abführende Canalsystem ist baumförmig gestaltet. In der Umgebung der Geisselkammern reichliche Körncheneinlagerung. Nadeln kommen sehr zahlreich und zwar in drei verschiedenen Grössenkategorien nebst Uebergängen vor. Die grossen Nadeln bestehen aus Vierstrahlern, Dreistrahlern und Zweistrahlern, von denen die beiden ersteren sich in der Rindenschicht auch ankerförmig gestalten können. Die Nadeln mittlerer Grösse bestehen nur aus Dreistrahlern und Zweistrahlern. Die kleinsten Nadeln, welche hauptsächlich auf die Rinde beschränkt sind, stellen Vier-, Drei- und Zweistrahler dar und zeigen ausserdem hier und da Abnormitäten. Kandelaber fehlen. Mittelmeer (Neapel), Litoral.

Beisp. (1 Spec.) *Pl. copiosa* F. E. S. (Nur einmal gefunden.)

Familia IV. Corticidae.

Charakter der einzigen Gattung.

Genus I. *Corticium* Schmidt 1862.
(Taf. VI, Fig. 5; Taf. XIX, Fig. 19—25.)

Niedrige Krusten oder Polster von knorpelartiger Consistenz. Vierstrahler, Dreistrahler, meistens auch Kandelaber. Canalsystem ausgeprägt nach dem vierten Typus. Mittelmeer (Neapel), Adria.

Beisp. *C. candelabrum* O. S.

Wicht. Liter. 357, 385.

Wegen der Original-Diagnose s. S. 224.

Subordo III. Oligosilicina.

Skelet, wenn vorhanden, nur aus isolirten Sternchen, resp. Kugelsternchen bestehend. Canalsystem nach dem vierten oder dritten Typus.

Familia I. Chondrosidae.

Ziemlich stark entwickelte Faserrinde. Canalsystem nach dem vierten Typus. Grundsubstanz in der Umgebung der Geisselkammern körnig. In der Rinde eigenthümliche Zellen mit sehr resistentem Pigment. Oberfläche schlüpfrig.

Tabelle zur vorläufigen Bestimmung der Gattungen.

1 a. Kieselspicula vorhanden . . . . . *Chondrilla*
b. Keine Kieselspicula vorhanden . . . . *Chondrosia*

Genus I. *Chondrilla* Schmidt 1862.
(Taf. X, Fig. 2.)

Knollige oder lappige krustenartige Gebilde. Spic. indic. *gl.st.* dazu eventuell *st.*. Mittelmeer (Adria, Neapel); Atlantischer Ocean (Antillen); Pacifischer Ocean (Australien); Indischer Ocean (Rothes Meer).

Beisp. *C. nucula* O. S.

Wicht. Liter. 357, 377.

Genus II. *Chondrosia* Nardo 1833.
(Taf. VI, Fig. 6; Taf. X, Fig. 1; Taf. VII, Fig. 4.)

Knollige oder lappige Gebilde von kautchukartiger Consistenz. Kein Skelet. Rinde starkfaserig. Mittelmeer (Adria, Neapel, Algier); Pacifischer Ocean (Gallopagos).

Beisp. *C. reniformis* Ndo.

Wicht. Liter. 300, 357, 377.

Familia II. Halisarcidae.

Kein Skelet. Keine Faserrinde. Grundsubstanz überall hyalin. Pigment (?) in den Kragenzellen. Oberfläche glatt, sammetartig oder schlüpfrig.

Tabelle zur vorläufigen Bestimmung der Gattungen.

1 a. Oberfläche glatt, sehr schlüpfrig; Farbe blass ockergelb . . . . . *Halisarca*
b. Oberfläche mit gehirnartigen Vertiefungen, sammetartig, keinen schlüpfrigen Stoff abscheidend. Farbe blau, roth, braun, purpur, selten blassgelb . . . . . *Oscarella*

Genus I. *Oscarella* Vosmaer.

(Taf. II, Fig. 3; Taf. VIII.)

Synon. *Halisarca* p. p.
Oscaria Vosm.

Canalsystem ausgeprägt nach dem 4. Typus. Geisselkammern rund oder birnförmig. Alle Epithelien mit Cilien. Mittelmeer (Adria, Neapel).

Beisp. (1 Spec.) *O. lobularis* (O. S.) [= *Halisarca lobularis* O. S.].

Wicht. Liter. 376.

Der Name *Oscaria* ist aufgegeben, weil schon 1873 einem Vogel gegeben.

Genus II. *Halisarca* Dujardin 1838.

[ἅλιος und σάρξ].

(Taf. XXI, Fig. 15.)

Canalsystem nach dem dritten Typus. Geisselkammern länglich, oft verästelt. Mittelmeer (Adria; Neapel); Atlantischer Ocean (Kiel).

Beisp. *H. Dujardini* Johnst.

Wicht. Liter. 103, 204, 376.

Dujardin gab von dem von ihm *Halisarca* benannten Schwamm keine Diagnose. Nach der kurzen Beschreibung Dujardin's meinte Johnston den Schwamm aber wiedererkennen zu können und gab dann folgende Diagnose: „Spongia gelatinosa diffuse repens cute tenui et laevi vestita spiculis ex cellulis fibratis carens. Genus litorosum, rupes et fucorum radices ornans." (l. c. p. 251.)

Subordo IV. Pseudotetraxonina.

Schwämme von ausgesprochen radiärem Bau. Faserrinde oft stark entwickelt; in anderen Fällen rudimentär, aber nachweisbar. Vorwiegende (meist grosse) Stabnadeln bilden das Skelet. Dazu können noch Sterne kommen. Canalsystem vom vierten Typus.

Familia I. Tethyadae.

Charakter der Unterordnung.

Tabelle zur vorläufigen Bestimmung der Gattungen.

1 a. Sternchen reichlich vorhanden . . . . . *Tethya*
b. Sternchen fehlen . . . . . *Tuberella*
(vergl. *Aaptos*)

Genus I. *Tethya* Lamarck 1815.
(Taf. XXVI, Fig. 8.)

Synon. *Spongia* Autt. p. p.
Alcyonium Autt. p. p.
Donatia Ndo.
Lyncuria Ndo.
Tethea Bwk. p. p.
Tethya Lmk. p. p.
? *Alemo* Wright.

Körper kugelig, mit einer breiten Basis oder mittels Wurzeln an Steinen etc. festhaftend. Faserrinde deutlich entwickelt, meistens sogar sehr stark. Spic. indic. 1) *tr.ac.(f.)* in verschiedenen Modificationen [*tr.tr.f.; tr⁰.ac.* etc.] in radiären Bündeln. Die Bündel vertheilen sich nach der Peripherie fächerförmig (?). 2) *st.* resp. *gl.st.*, grosse und kleine. Fortpflanzung durch Knospen (auch geschlechtlich?). Mittelmeer (Adria, Neapel); Atlantischer Ocean.

Beisp. *T. lyncurium* Johnst.

Wicht. Liter. 357, 96, 97.

Die Lamarck'sche Diagnose lautet: „Polyparium tuberosum, subglobosum, intus fibrosissimum; fibris subfasciculatis, ab interiore ad peripheriam divaricatis aut radiantibus, pulpa parcissima conglutinatis; cellulis in crusta corticali et interdum decidua immersis. Oscula raro perspicua." (l. c. p. 69.)

Genus II. *Tuberella* Keller 1881.
(Taf. XXVI, Fig. 9.)

Synon. *Tethyophaena* O. S.

Kuglig. Oberfläche glatt oder mit Papillen. Keine deutliche Faserrinde wie bei *Tethya*. Spic. indic. *tr.ac.f.* von verschiedener Grösse und an der Peripherie kleine *tr.ac.* beiden Sorten an der Oberfläche hervorragend. Mittermeer (Neapel).

Beisp. *T. tethyoides* Kell. Abbild. bei Keller (215), Taf. XIV.

Wicht. Liter. 215.

Keller giebt als für *Tuberella* charakteristisch folgende Merkmale: „Kugelige oder knollige Spongien vom Habitus der Tethyen mit einfachen stabförmigen Nadeln, welche von einem deutlich umgrenzten Centrum aus in derben, spiralig gedrehten Zügen nach der Oberfläche verlaufen. Zwischen diesen Zügen finden sich kleinere, schwächere Stabnadeln als schwache Andeutung einer Rindenlage. Kieselsterne fehlen vollständig, ebenso geknöpfte Elemente. Osculum nicht vorhanden." (l. c. p. 277.) Nach dieser Diagnose und nach den Habitus-Abbildungen sind die Tuberellen ganz gut zu erkennen. Keller bildet aber die Spicula ganz falsch ab. Auch ist die Abwesenheit eines Osculums nicht maassgebend, da die Schwämme oft wochenlang geschlossen scheinen und nachher allmählich ganz deutliche Oscula zeigen.

? Genus III. *Aaptos* Gray 1867.

Cortex vorhanden. Nur Stabnadeln. Canalsystem unbekannt. Mittelmeer (Adria).

Beisp. (1 Spec.) *A. adriatica* Gray [= *Ancorina aaptos* O. S.].

Gray hat diese aus *Ancorina* herausgenommen wegen des Mangels an tetraxilen Spicula, und wie uns scheint mit Recht. Schmidt giebt gewisse Aehnlichkeiten mit *Tethya* an, soll hiervon aber unterschieden sein durch die unregelmässige Form. Es wäre der Mühe werth, am Schmidt'schen Original-Exemplar, wenn dies noch existirt, etwas Näheres über den Schwamm zu ermitteln. Die Gattung erinnert an *Tuberella*. Hier ist aber keine Cortex im Sinne Schmidt's. Für Gray's Diagnose s. S. 234.

Subordo V. Clavulina.

Schwämme von ziemlich fester Consistenz. Eine Faserrinde oft vorhanden. Bei den nicht ganz unregelmässig geformten ist eine radiäre Structur noch im Skelet sichtbar. Charakteristisch sind die meist ausgeprägt geknöpften Spicula. Canalsystem nach dem 4., gelegentlich nach dem 3. Typus.

Familia I. Polymastidae.

Skeletelemente radiär gelagert. Faserrinde meist sehr deutlich. Auf der Oberfläche Warzen oder Papillen von verschiedener Gestalt. Canalsystem nach dem 4. Typus.

Tabelle zur vorläufigen Bestimmung der Gattungen.

1 a. Körper scheiben- oder kugelsegmentförmig, selten incrustirend; bedeckt mit zahlreichen langen Papillen . . . . . *Polymastia*
b. Körper mehr oder weniger cylindrisch oder zeltförmig; mit breiter Basis festgewachsen. Auf dem Gipfel kleine Papillen . . . . *Tentorium*
c. Körper klumpig, mit kurzen, dicken oft gefransten Papillen bedeckt 2
2 a. Papillen meist gefranst . . . . . *Osculina*
b. Papillen glattrandig . . . . . *Weberella*; *Papillella*; *Raphyrus*

Genus I. *Polymastia* Bowerbank.

(Taf. XX, Fig. 5; Taf. XXII, Fig. 4; Taf. XXIV, Fig. 3.)

Synon. *Suberites* p. p.
Rinalda O. S.
Trichostemma Sars.
Halichemia Bwk.
Radiella O. S.

Meist flach scheiben- oder kugelsegmentförmig. Die eine Oberfläche mit kürzeren oder längeren, oft (nicht immer) als Oscularrohr fungirenden Anhängen. Faserrinde deutlich. Spic. indic. $tr^{o}ac.$ und $tr\,ac.$ mit Varia-

tionen und von sehr verschiedener Grösse. Arctischer Ocean (Küste von Norwegen; Barents-Meer); Mittelmeer (Neapel, Adria). 2—165 Faden. Auf Steinen.

Beisp. *P. mamillaris* Bwk. [= *Suberites appendiculatus* Bals. Criv.].

Wicht. Liter. 47, 280, 421c.

Wegen Bowerbank's Original-Diagnose s. S. 207.

Genus II. ***Weberella*** Vosmaer 1885?
[Nach Max Weber].
(Taf. XXVI, Fig. 10.)

Kugelige, sehr compacte Spongien. Auf der Oberfläche kurze, oft (nicht immer) als Oscula fungirende Warzen. Rinde mehr oder weniger (selten) deutlich. Spic. indic. (tr^0 | $.ac.(f)$ und $tr^0.ac.(f)$. Arctischer Ocean (Küste von Norwegen). 140 Faden.

Beisp. (1 Spec.) *W. bursa* Vosm. [= „*Alcyonium bursa*“? Zool. Danica Vol. IV, p. 43, Tab. CLVIII, Figg. 1, 2].

Wicht. Liter. 296, 421c.

Genus III. ***Tentorium*** Vosmaer.
(Taf. II, Fig. 4; Taf. XXI, Fig. 19.)

Synon. *Thecophora* O. S.

Cylindrischer mit breiter Basis angewachsener Körper. Oben sind kleine papillenartige Oscula. Rinde besonders deutlich oben. Spic. indic. $tr^0.ac.f.$ von verschiedener Grösse. Arctischer Ocean (Barents-Meer); Atlantischer Ocean ( ). 128—140 Faden.

Beisp. *T. semisuberites* (O. S.) [= *Thecophora semisuberites* O. S.].

Wicht. Liter. 296, 421c.

Vergl. S. 221, wo die Gründe angegeben sind, warum *Thecophora* gestrichen ist.

Genus IV. ***Osculina*** Schmidt 1868.
(Taf. XXVI, Fig. 11.)

Synon. *Cribrella* p. p.

Unregelmässige Klumpen. Auf der Oberfläche zahlreiche als Oscula fungirende Erhabenheiten, deren Ränder gefranst oder gelappt sind und in welchen meistens ein Sieb gespannt ist. Rinde stark entwickelt. Spic. indic. $tr^0.ac$ und $tr.ac$ von verschiedener Grösse. Mittelmeer.

Beisp. (1 Spec.) *C. polystomella* O. S. [= *Cribrella labiata* Kell.].

Wegen der Original-Diagnose s. S. 218.

Genus V. ***Papillella*** Vosmaer.

Synon. *Papillina* O. S.

Die als Oscula fungirenden Papillen sehr niedrig, eventuell ganz zurückgezogen, so dass nur eine polygonale Zeichnung auf der Oberfläche sichtbar ist. Auf Schnitten ist Rinde und Mark makroskopisch

deutlich zu unterscheiden, jedoch enthält die Rinde wenig Fasern. Spic. indic. *tr⁰.ac.* Atlantischer Ocean (Florida); Mittelmeer (Algier, Adria, Neapel).

Beisp. *P. suberea* (O. S.) [= *Papillina suberea* O. S.].

Wegen Original-Diagnose und Namen s. S. 220 und 221.

Wahrscheinlich ist das Genus *Raphyrus* Bwk. nahe mit *Papillella* verwandt. Wie gesagt (S. 210), scheint mir Schmidt's Behauptung, *Raphyrus* sei identisch mit seiner *Papillina*, nicht bewiesen. Er stützt nämlich diese Behauptung auf die Aehnlichkeit der Spicula und des Aeusseren. Ich kenne aber mehrere Spongien, wo dies der Fall ist und die in ihrer Anatomie doch erhebliche generische Unterschiede zeigen. Ich werde diese neuen Genera hier natürlich nicht beschreiben.

Familia II. Suberitidae.

Skeletelemente bei vielen wenigstens noch theilweise radiär angeordnet. Eine echte Faserrinde fehlt immer. Körper oft gestielt. Canalsystem nach dem 4., oder dem 3. Typus.

Tabelle zur vorläufigen Bestimmung der Gattungen.

1 a.	Körper becherförmig; sehr gross	*Poterion*
b.	Körper nicht becherförmig	2
2 a.	Körper gestielt	3
b.	Körper nicht gestielt; klumpig	*Suberites*
3 a.	Geschlängelte Nadeln vorhanden . . .	*Rhizaxinella*
b.	Geschlängelte Nadeln abwesend	4
4 a.	Eine aus senkrecht auf einander stehenden Spicula-Bündeln bestehende Rinde vorhanden. — Schwamm höchstens 4 cm hoch	*Quasillina*
b.	Keine solche Rinde vorhanden. Ausgewachsener Schwamm wenigstens 6 cm hoch .	*Stylocordyla*

Genus I. *Quasillina* Norman 1869
[Quasilla, Korb.].
(Taf. XXVI, Fig. 12.)

Synon. *Euplectella* p. p.
Polymastia p. p.
Bursalina O. S.

Keulenförmige, gestielte kleine Schwämme, aus einer ziemlich weichen Markmasse und einer derben Rinde bestehend. Das Canalsystem ist vom 3. Typus. Das Skelet der Rinde stellt ein zierliches Flechtwerk von Stabnadeln vor, welche in Bündeln in drei senkrecht auf einander stehenden Richtungen verlaufen. Spic. indic. *tr⁰.* | *ac.f.* | *tr⁰.ac.* | und kleine Modificationen hiervon. Atlantischer und Arctischer Ocean. 40—165 Faden.

Beisp. (1 Spec.) *Q. brevis* (Bwk.) Norm. [= *Euplectella brevis* Bwk. = *Polymastia brevis* Bwk. = *Bursalina muta* O. S.].

Wicht. Liter. 421 c, p. 18, wo weitere Literatur-Angaben zu finden sind.

Norman's ursprüngliche Diagnose lautet: „Sponge consisting of a single clavate hollow body, widening upwards from the base, and rising at once from the surface of the stone to which it is attached, without any expanded basal mass. Skeleton beautifully reticulate, primary fasciculi ascending in parallel straight lines from base, and in diverging radiating lines from a central mammaeform projection at the summit of the Sponge, secondary fasciculi at right angles, to the primary ones. Spicula fusiforme acuate." (Rep. Brit. Assoc. 1869, p. 329.) Es kann offenbar nur eine vorläufige Maassregel sein, diesen Schwamm hier unterzubringen.

Genus II. *Stylocordyla* Wyville Thomson 1873.

(Taf. IV, Fig. 1.)

Synon. *Hyalonema* p. p.
Ficulina Gray.
Polymastia p. p.

Keulenförmiger, cylindrischer oder kugeliger langgestielter Körper. Die Nadeln im Stiel parallel der Axe, im Körper radiär. Spic. indic. $ac^2.f^0$. resp. $tr.^2f^0$ | $ac^2.f$ | $ac^2(f)$ klein, dünn. Arctischer Ocean.

Beisp. *S. borealis* (Lov.) Wyv. Thoms. [= *Hyalonema borealis* Lov.].

Wicht. Liter. 263, 352, 408, 269, 421 c.

Lovén beschrieb 1868 „en märklig Art af Spongia", welche er in dem Genus *Hyalonema* unterbrachte. Er charakterisirte diese Gattung folgendermaassen: „Spongia silicea; corpus elavatum in facie superiore, applanata, oscula gerens, stipite intrante suffultum tereti, radiculis affixo. Spicula fusiformia: stipitis ad longitudinem spiraliter et arte conjuncta parenchymate tenui; corporis: in fasciculos radiantes congesta, interstitiis parenchyma lacunosum amplum continentibus; cuticulae simplicia arcuata; amphidisci [gemmulas vestientes?]". l. c. p. 119. Es ist klar, dass die echte *Hyalonema* Gray hiermit nichts zu thun hat, und darum errichtete Wyv. Thomson mit Recht das neue Genus *Stylocordyla*, wovon er aber keine nähere Diagnose gab.

Genus III. *Rhizaxinella* Keller 1881.

(Taf. XXVI, Fig. 13.)

Synon. *Alcyonium* p. p.

Form ungefähr wie Stylocordyla. Stiel oft stark nach unten verästelt, so dass ein Wurzelcomplex zu Stande kommt. Canalsystem nach dem 3. (?) Typus. Anordnung der Nadeln im Stiel: im Centrum parallel der Axe und an der Peripherie senkrecht auf dieselbe; im Körper: radiär ausstrahlend. Spic. indic. $tr^0.tr.$ geschlängelt, schlank, $tr^0.tr.$ resp. $tr^0.ac$ dicker und kürzer als vorige, gerade oder geknickt. | $(tr^0).ac$, klein, aus der Oberfläche hervorragend. Mittelmeer (Neapel).

Beisp. (1 Spec.) *R. pyrifera* (Chiaje) Vosm. [= *Rhizaxinella clavigera* Kell. = *Alcyonium pyriferum* Chiaje]. Abbild. bei delle Chiaje (85), und Keller (215).

Wicht. Liter. 85, 86, 215.

Keller gab keine Gattungs-Diagnose. Dass die von ihm als neu beschriebene Art mit delle Chiaje's Schwamm identisch ist, dafür spricht wohl C.'s gelungene Abbildung, was Dr. Keller, als ich ihn darauf wies, auch zugab.

Genus IV. ***Suberites*** Nardo 1833.
(Taf. III, Fig. 3.)

Synon. *Alcyonium* p. p.
Hymeniacidon p. p.

Gewebe ziemlich compact, Canäle eng. Niemals grosse Lacunen. Canalsystem wahrscheinlich vom vierten Typus. Spic. indic. *tr.*^{0} *ac.* Atlantischer und Arctischer Ocean; Mittelmeer (Adria, Neapel).

Beisp. *S. domuncula* (Olivi) O. S. [= *Alcyonium domuncula* Olivi = *Hymeniacidon suberea* Bwk.

Wicht. Liter.

Nardo's ursprüngliche Diagnose lautet: „Aggregata polymorpha tenaciuscula et suberosa in sicco, intus saepe foraminosa, superficie externa plerumque nullipora, laevi. Fulcimenta aculeiformia vix conspicua numerosissima pulpae animalis ope conjuguntur ita, ut in vivo substantiam sarcoideam uniformem stipatam efforment."

Genus V. ***Poterion*** Schlegel 1858.
(Taf. IV, Fig. 7; Taf. VII, Fig. 8.)

Synon. *Rhaphiophora* Gray.

Sehr grosse becherförmige, gestielte Schwämme. Skelet besteht aus parallelen Nadel-Bündeln. Spic. indic. *tr.*^{0} *ac.* Auf der Aussenseite Poren, auf der Innenseite des Bechers umwallte Oscula, welche wenig grösser sind als die Poren. Pacifischer Ocean.

Beisp. *P. Neptuni* Schleg. Abbild. bei Harting (190).

Wicht. Liter. 189, 190.

Schlegel gab keine Gattungsdiagnose. Den betreffenden Passus über *P.* in seinem Handbuche, findet man bei Harting copirt (l. c. p. 4). Hardwicke, der Entdecker dieses Schwammes, nannte ihn *Spongia patera* (Bull. Ferussac. 1826, p. 165). Da es nicht zu ermitteln ist, ob diese Harting's *P. Amphitrite* oder Schlegel's *P. Neptuni* entspricht, so scheint mir dies ein glücklicher Zufall, die bedenkliche Combination „Poterion" und „patera" zu umgehen.

Unter den Suberitiden wird gewöhnlich, der stark geknöpften Spicula wegen auch das Genus *Cliona* Grant gebracht. Allein es scheint mir die systematische Stellung der Bohrschwämme noch durchaus unsicher, und ich vereinige mit Gray vorläufig alle seine Genera unter dem Familien-Namen *Clionidae*. Während Hancock zwei und Bowerbank nur eine Gattung annimmt, hat Gray 8 Genera aufgestellt, welche ich, bis näheres Anatomisches bekannt ist, hier folgen lasse. Alle leben in Muschelschalen oder Steinen, worin sie sich wahrscheinlich theils mechanisch, theils chemisch, besonders im Anfang, einbohren.

Wicht. Liter. 186, 187, 154, 302 a.

Tabelle zur vorläufigen Bestimmung der Gattungen.

1 a.	Sternchen vorhanden	2
b.	Sternchen nicht vorhanden	3
2 a.	Nur Sterne resp. Doppelsterne . . .	*Samus* (s. S. 334)
b.	Ausser Sternchen noch ac^{2} *f.*	*Jaspis* (s. S. 334)

3 a. Nur *tr.*⁰ *ac.* . . . . . *Cliona* (s. S. 333)
b. Ausser *tr.*⁰ *ac.* noch andere Spicula . . . 4
c. Keine *tr.*⁰ *ac.* . . . . . *Thoosa* (s. S. 334)
4 a. Ausser *tr.*⁰ *ac.* nur *tr. ac.* . . . . . *Idomon* (s. S. 334)
b. Ausser *tr.*⁰ *ac.* nur *ac.*² *f.* . . . . . *Sapline* (s. S. 333)
c. Ausser *tr.*⁰ *ac.* nur *tr.*² *sp.* (schlangenförmig gebogen . . . . . *Pronax* (s. S. 334)
d. Ausser *tr.*⁰ *ac.* noch wenigstens 2 andere Nadel Sorten 5
5 a. Die verhältnissmässig grossen Umspitzer sind gedornt . . . . . *Pione* (s. S. 333)
b. Die verhältnissmässig grossen Umspitzer sind glatt . . . . . *Myle* (s. S. 333)

Genus I. ***Cliona*** Grant 1826.
(Taf. IV, Fig. 2.)

Synon. *Vioa* Ndo.
Hymeniacidon p. p.

Nur glatte Stecknadeln. Atlantischer Ocean.

Beisp. *C. celata* Grant.

Die Original-Diagnose ist mir unbekannt.

Genus II. ***Pione*** Gray 1867.

Synon. *Cliona* p. p.

Drei Arten von Spicula: *tr.*⁰ *ac.* | *ac.*² *sp.* | *tr.*² (klein, gebogen) oder id. *tr.*² *sp.* | . Atlantischer Ocean (N. Britische Küsten).

Beisp. *P. northumbrica* (Hanc.) Gray [= *Cliona northumbrica* Hanc Abbild. bei Hancock (187), Taf. VII, Figg. 2—4, Taf. VIII, Fig. 1.

Wegen der Original-Diagnose s. S. 237.

Genus III. ***Myle*** Gray 1867.

Synon. *Cliona* p. p.

Drei Arten von Spicula: *tr.*² *ac.* | *ac.*² *f.* oder *ac.*² *f.*⁰ | *ac.*² *sp.* oder *tr.*² *sp.* (klein) | . Atlantischer Ocean (Mazatlan).

Beisp. *M. Carpenteri* (Hanc.) Gray [= *Cliona Carpenteri* Hanc.] Abbild. bei Hancock (187), Taf. VIII, Fig. 4.

Wegen der Original-Diagnose s. S. 237.

Genus IV. ***Sapline*** Gray 1867.

Synon. *Vioa* p. p.

Zwei Arten von Spicula: *tr.*⁰ *ac.* und *ac. f.* Mittelmeer (Adria).

Beisp. *S. Grantii* (O. S.) Gray [= *Vioa Grantii* O. S.]. Abbild. bei Schmidt (357), Taf. VII, Fig. 15.

Wegen der Original-Diagnose s. S. 237. Wenn es sich als richtig herausstellt für den betreffenden Schwamm ein gesondertes Genus anzunehmen, so hat hier jedenfalls der Name *Vioa* Priorität und muss dann *Sapline* fallen.

Genus V. *Idomon* Gray 1867.

Synon. *Cliona* p. p.

Zwei Arten von Spicula: *tr.*^{0} *ac.* und *tr. ac.*, beide gebogen. Fundort? Beisp. *J. Alderi* (Hanc.) Gray [= *Cliona Alderi* Hanc.].

Wegen der Original-Diagnose s. S. 237.

Genus VI. *Jaspis* Gray 1867.

Synon. *Vioa* p. p.

Zwei Arten Spicula: *ac.*^{2} *f.* und *st.* Mittelmeer (Adria).

Beisp. *J. Johnstonii* (O. S.) Gray [= *Vioa Johnstonii* O. S.). Abbild. bei Schmidt (357), Taf. VII, Fig. 17.

Wegen der Original-Diagnose s. S. 237.

Genus VII. *Pronax* Gray 1867.

Synon. *Cliona* p. p.

Zwei Spicula-Arten: *tr.*^{0} *ac.* und schlangenförmig gebogene *tr.*^{2} *sp.* Atlantischer Ocean (Britische Küste).

Beisp. *P. lobata* (Hanc.) Gray [= *Cliona lobata* Hanc.]. Abbild. bei Hancock (187), Taf. VII, Fig. 6.

Wegen der Original-Diagnose s. S. 237.

Genus VIII. *Thoosa* Hancock 1849.

Statt oder ausser den gewöhnlichen Stabnadeln sind maulbeerartige Kieselkörperchen vorhanden.

Beisp. *T. cactoides* (Hanc.) [= *Thoosa cactoides* Hanc. Abbild. bei Hancock (186), Taf. XIII, Figg. 1 und 2, Taf. XII, Fig. 10.

Die Original-Diagnose lautet: „Sponge branched or lobed, buried in calcareous bodies; the interior with anastomosing tubes, and devoid of Spicula; the surface with a crust of nodulous crystalline bodies composed of silex.“ l. c. p. 345.

Wahrscheinlich gehört auch hierher das

Genus *Euryphylla* Duchassaing et Michelotti 1864.

Eine Diagnose gaben aber die Autoren nicht. Sie beschrieben p. 114 zwei Arten aus dem Caraibischen Meere.

? Genus IX. *Samus* Gray 1867.

Synon. *Axos* p. p.

Nur vielstrahlige Sterne oder Doppelsterne.

Beisp. *S. anonyma* Gray.

Wegen der Original-Diagnose s. S. 237.

Ordo III. Cornacuspongiae.

Skelet besteht entweder aus, vorwiegend, monaxilen Spicula, welche durch mehr oder weniger Spongin zusammengekittet sind, oder nur aus Spongin mit oder ohne Verstärkung von Fremdkörpern. Leben in See-, brackischem und Süss-wasser, meist nicht sehr tief. Kohlenkalk bis Jetztzeit.

Subordo I. Halichondrina.

Das Skelet wird hauptsächlich aus Spicula gebildet. Die Quantität Spongin ist oft verschwindend gering. Ausser stabförmigen Skeletnadeln oft sogen. Fleischnadeln. Canalsystem vorwiegend nach dem dritten Typus.

Familia I. Halichondridae.

Nadeln in Zügen oder wirr durcheinander; seltener ein Netzwerk von cubischen Maschen bildend. Spongin oft kaum vorhanden, oft stark entwickelt.

Tabelle zur vorläufigen Bestimmung der Gattungen.

1 a. Unter den Stabnadeln kommen *tr.*[02] vor . . . 2
b. Unter den Stabnadeln kommen keine *tr.*[02] vor . 3
2 a. Gedornte Nadeln abwesend . . . . . *Tedania* (s. S. 337)
b. Gedornte Nadeln anwesend . . . . *Trachytedania* (s. S. 340)
3 a. Das Skelet besteht aus einer deutlichen festen Axe von parallelen Spicula, und lockerzusammenhängenden peripherischen Spicula . . . . . *Axinella* (s. S. 343)
b. Keine so ausgeprägte Axe; höchstens im Stiel . 4
4 a. Körper steinhart; auf der Oberfläche scharfumrandete grosse Ausströmungs-Oeffnungen . . . . . *Petrosia* (s. S. 338)
b. Körper nicht hart; biegsam oder bröckelig . . 5
5 a. Spicula schlank; meist schlangenförmig gebogen . . . . . *Phakellia* (s. S. 341)
b. Spicula nicht schlangenförmig gebogen 6
6 a. Gedornte Nadeln vorhanden . . . *Metschnikowia* (s. S. 339)
b. Gedornte Nadeln nicht vorhanden 7

7 a. Körper massiv, klumpig oder staudenartig, oft sehr weite Ausströmungsöffnungen 10
b. Körper cylinderförmig, hohl, gestielt (Stiel dünn); oben Osculum oder Pseudosculum *Auletta* (s. S. 341)
c. Körper fächerförmig 8
d. Körper becherförmig oder trichterförmig, kurz oder lang gestielt 9
8 a. Oberfläche innen und aussen glatt . . . *Tragosia* (s. S. 340)
b. Oberfläche auf der einen (inneren) Seite ziemlich glatt, auf der anderen mit dornartigen Fortsätzen . . . . . *Spinosella* (s. S. 342)
9 a. Körper mehr oder weniger becherförmig; dickwandig. Spicula (kurze *ac.*²) in Zügen *Calyx* (s. S. 337)
b. Körper trichterförmig, dünnwandig 8
10 a. Oberfläche mit Papillen . . . . . *Eumastia* (s. S. 340)
b. Keine Papillen auf der Oberfläche 11
11 a. Oberfläche mit vielen Vertiefungen und Hügelchen; etwas glänzend. Spicula hier und da hervorragend aus der Oberfläche (loupe). Spongin deutlich. Spicula: *tr. ac.* und *tr. tr.* . . . . . *Dictyonella* (s. S. 341)
b. Oberfläche ziemlich glatt, aber nicht glänzend . 12
12 a. Nadeln ziemlich schlank (meist *ac.*² oder *tr.*²) in Zügen oder wirr durcheinander. Spongin kaum nachweisbar . . . . *Halichondria* (s. S. 336)
b. Nadeln nicht besonders schlank *ac.*² (bisweilen *tr.*²), quadratische oder polygonale Maschen bildend, an den Enden mittelst Spongin verbunden . . . . . *Reniera* (s. S. 339)
c. Nadeln *ac.*² oder *tr. ac.* selten *tr.*² in Zügen oder Maschen, immer durch Spongin zusammengehalten *Chalina* (s. S. 341); *Pachychalina* (s. S. 342)

Wegen *Foliolina* s. S. 338. Wegen *Pseudochalina*, *Cacochalina*, *Cladochalina*, *Sclerochalina*, *Rhizochalina*, *Acerochalina*, *Acanthella*, *Toxochalina* und *Caracochalina*, deren Existenzberechtigung, wenigstens zum Theil, höchst zweifelhaft ist, s. S. 343 bis 344.

Genus I. ***Halichondria*** Fleming 1828.

[χάλιξ und χόνδρος.]

(Taf. III, Fig. 4.)

Synon. *Spongia* p. p.
Alcyonium p. p.
Scyphia p. p.
Halispongia p. p.
Synon. *Halina* p. p.
Reniera p. p.
Amorphina p. p.

Locker; trocken sehr zerbrechlich. Die Nadeln in Zügen oder wirr, sind Modificationen von *ac.*[2] und *tr.*[2]; meist schlank. Atlantischer Ocean. Mittelmeer. Untief.

Beisp. *H. panicea* (Pall.) Flem.

Fleming hat 1828 das Genus *Halichondria* für einen längst bekannten und unter verschiedenen Namen beschriebenen Schwamm gemacht, den wir noch als Typus behalten haben Obwohl seine ursprüngliche Diagnose: „porous, the cartilaginous skeleton strengthened by siliceous spicula; form various," sehr mangelhaft ist und unter gewöhnlichen Umständen unbrauchbar sein würde, so ist doch der Umstand, dass über die Identität der typischen Species kaum begründeter Zweifel sein kann, so schwerwiegend, dass es mir geboten scheint, den alten Genus-Namen aufrecht zu halten. Wenn wir Ray's Angaben (1690—1704) als zu unsicher bei Seite lassen, so finden wir doch in 1755 schon bei Ellis einen an der Nordsee-Küste sehr gemeinen Schwamm erwähnt, den er „Spongia medullam panis referens oder Crumb of Bread Sponge" nannte. Pallas sagt nun in seinem Elenchus (1766), dass er diesen *Spongia panicea* nennt; ausserdem beschrieb Pallas eine *Spongia papillaris*. Fleming hat diese beiden für identisch gehalten und unglücklicherweise statt des ersten Namen den zweiten beibehalten und *Halichondria papillaris* genannt. Was er *H. panicea* nennt, ist etwas anderes. Diese „Crumb of Bread Sponge" haben fast alle späteren Autoren wiedererkannt und ganz richtig *Halichondria panicea* genannt. Nun sagt aber Oscar Schmidt (357) p. 17 von *Halichondria*: „der Typus dieser Gattung, *H. panicea* Johnst., ist eine ganz unzweifelhafte *Reniera* Ndo." Aber der Name *Halichondria* ist älter und muss also beibehalten werden, abgesehen von der Thatsache, dass Schmidt's *Reniera* durchaus nicht identisch mit *Halichondria* ist. Und so ist Schmidt hier im Unrecht, ebenso (vielleicht noch mehr), wenn er später (363) sein Genus *Amorphina* aufstellt und sagt: „von schon beschriebenen Arten gehören hierher: *Reniera grossa* . . . .; *panicea* = *Hal. panicea* der englischen Autoren" . . . , etc. Der Wahrheit ziemlich nahe ist man, glaube ich, wenn man Schmidt's *Amorphina* mit Fleming's (und anderen „englischen Autoren") *Halichondria* identificirt.

Genus II. *Calyx* Vosmaer.
[calyx.]

Synon. *Esperia* p. p.
Reniera p. p.
Lieberkühnia Bals. Criv.

Körper im erwachsenem normalem Zustande mehr oder weniger regelmässig becher- oder schüsselförmig. Farbe scheint constant sepia-braun zu sein. Nadeln in Zügen; Spongin kaum vorhanden. Spic. indic. *ac.*[2], ziemlich kurz und dick. Mittelmeer (Adria, Neapel).

Beisp. *Calyx Lieberkühnii* [= *Lieberkühnia calyx* (Ndo.) Bals. Criv. Wicht. Liter. 358, 13.

Diesen von Nardo als *Esperia calyx* zuerst beschriebenen Schwamm hat Schmidt dann als muthmaasslich zu *Reniera* gehörend vorläufig in diese Gattung eingereiht. Balsamo Crivelli errichtete das Genus *Lieberkühnia*; der Name muss aber fallen, denn, wie schon Schmidt zeigte, war *L.* schon 1859 von Claparède und Lachmann einer Rhizopode gegeben.

Genus III. *Tedania* Gray 1867.
(Taf. XVI, Fig. 13.)

Form klumpig, sehr variirend. Oberfläche meist stark gefurcht. Farbe gelb, gelbbraun oder schwarz. Canalsystem unbekannt. (Dritter

Typus?) Spicula in Zügen oder wirr durcheinander. Spic. indic. *tr.*^{02} Arctischer und Atlantischer Ocean? Mittelmeer (Adria).

Beisp. *T. nigrescens* (O. S.) = *Reniera nigrescens* O. S. 62.

Wicht. Liter. 357, 358. 360, 363, 342 und 421.

Das Genus *Tedania* wurde 1867 von Gray für gewisse von Schmidt zu *Reniera* gerechnete Spongien errichtet. Schmidt gibt l. c. p. 43 an, dass er hiermit einverstanden ist und dass die *R. nigrescens* = *R. ambigua* ist, also auch in den Kreis gehört. Ich kann Schmidt hierin nur beistimmen und da ich die Originale im Grazer Museum derzeit studirt habe, so kann ich über *R. nigrescens* besser urtheilen, als sonst nach der mangelhaften Beschreibung Schmidt's der Fall sein würde. Da der Species-Name *nigrescens* vor *ambigua* kommt, so lasse ich diesen letzteren fallen. Nach Ridley's und meinen Untersuchungen sind aber auch die von Schmidt früher als *Reniera*, später zu *Tedania* gezogenen *R. digitata*, *ambigua* und *muggiana* alle mit *T. nigrescens* identisch und können höchstens als Varietäten gelten. Auf der anderen Seite gehören *T. suctoria* O. S. und *T. tenuicapitata* Rdl. wahrscheinlich zu einer anderen Gattung.

Genus IV. ***Foliolina*** Oscar Schmidt 1870.

„Hoher Stamm mit horizontalen, blattartigen, umfassend aufsitzenden Fortsätzen. Das obere Ende ist geschlossen, und auch sonst keine Oscula. Der Zusammenhalt des Gewebes ist sehr locker. Die Nadeln sind etwas starke Umspitzer, welche namentlich im Schaft vielreihige, auch in die Blätter eintretende und ausstrahlende Züge bilden, ausserdem in Netzordnung. Oberhaut nicht vorhanden." (Schmidt [363] p. 42). Florida. 45 Faden.

Beisp. (1 Spec.) *F. peltata* O. S.

Genus V. ***Petrosia*** Vosmaer.

[πέτρος.]

(Taf. VI, Fig. 10.]

Synon. *Schmidtia* Bals. Criv.

? *Thalysias* p. p. (nach Schmidt).

Form sphärisch, klumpig oder auch fladenartig verbreitet, mit kurzen Wurzeln festsitzend. Steinhart, aber spröde. Meist zahlreiche scharfumgrenzte Ausströmungsöffnungen. Spicula dicht zusammengepackt; in Zügen. Canalsystem nach dem dritten (?) Typus. Spic. indic. *ac.*^{2} kurz und dick; gelegentlich auch *tr.*^{2} und *tr. ac.* Mittelmeer (Neapel, Adria).

Beisp. *P. dura* (Ndo.) [= *Reniera* (?) *dura* Ndo. = *Schmidtia dura* (Ndo.) Bals. Criv.

Die Gattung *Schmidtia* wurde gemacht für Schmidt's *R. dura*. Balsamo Crivelli gab folgende Diagnose: „Spongiae tuberosae vel tuberoso-elongatae, vel inaequaliter nodosae, plus minusve pedunculatae. Saepe singulae, interdum binae, vel plures inter se evalitae. Superficie superiori nunc ovata nunc planulata. Apertura saepe centrali decurrente in tubo intus favoso, cum canaliculis parenchymatis interni communicante. Parenchyma plus minusve cribrosum. Pars exterior spiculis falcatis procumbentibus contexta. Globuli silicei potius rari vel adventii." Diesen letzten Satz hat Schmidt weggelassen bei der Erwähnung von Crivelli's neuer Gattung. Es unterliegt wohl kaum einem Zweifel, dass die „globuli" zufällig in das Präparat gekommen sind, man kann aber deshalb die Angabe nicht unterdrücken. Crivelli beschrieb 4 Arten, welche nach Schmidt (358) auf zwei, *S. dura* und *clavata*, reducirt werden müssen

Es ist nicht unmöglich, dass die später (363) von Schmidt beschriebenen *S. aulopora* und *muta* ebenfalls nur Varietäten von *S. dura* sind.

Ich kann noch nicht sagen, zu welchem Typus das Canalsystem von *Schmidtia* gehört. Wahrscheinlich zum dritten. Auf eines möchte ich aufmerksam machen, weil es für das Genus characteristisch scheint nämlich auf die grosse Regelmässigkeit im Verlauf der Hauptcanäle. Wie ich schon S. 132 hervorhob, kann man sehr deutlich zwei Systeme unterscheiden, und zwar ein System von ziemlich geraden Canälen in radialer Richtung und ein System von concentrisch verlaufenden Canälen. Obwohl diese zwei, senkrecht auf einander stehenden Systeme in der Nähe des Osculums bei den fladenförmigen *P. dura* zweifellos anwesend sind, so fällt das Verhältniss bei sphärischen Formen doch noch viel deutlicher ins Auge. Auch die Abbildung, welche Balsamo Crivelli von *S. ficiformis* giebt, scheint auf das genannte Verhältniss hinzuweisen. Den Vergleich mit gewissen fossilen (*Siphonia*) habe ich schon früher (S. 132) gemacht und kann man durch Vergleichung von Fig. 10 und auf Taf. VI, dies leicht sehen. — Den Namen *Schmidtia* habe ich verändert, weil schon 1860 einem Mollusk gegeben.

Genus VI. ***Reniera*** Schmidt 1870.

[nach Renier.]

(Taf. VI, Fig. 11; Faf. XVI. Fig. 1 und 3; Taf. XX, Fig. 6.)

Synon. *Pellina* O. S.

Bröcklige, meist klumpige Massen. Canalsystem vom dritten Typus. In der Regel bedeutende Subdermalhöhlen. Skelet aus vier- oder fünf-, bisweilen drei- oder mehrseitigen Maschen gebildet. Die Nadeln hängen nur an den Enden mittelst Spongin zusammen. Spic. indic. $ac.^2$ oder $tr.^2$. Mittelmeer (Adria, Neapel). Vielleicht auch fossil.

Beisp. *R. cratera* O. S.

Nardo stellte (300) das Genus *Rayneria* auf, mit folgender Diagnose: „Aggregata polymorpha magis aut minus porosa et foraminosa, tenacitate fere nulla, facile digitis pulverirabilia in sicco. Fulcimenta aculeiformia inconspicua simplicia, dispositione varia materiei animalis ope conjuncta, ita ut pulpam uniformem praebeat.“ Aus dieser Diagnose ist absolut nicht klug zu werden; die erst angegebene Art ist *R. typus*, welche aber nur dem Namen nach genannt wird, und ein völlig unbekanntes Ding noch jetzt ist. Oscar Schmidt hat dann das Genus in *Reniera* umgeändert und sagt, dass „die Gattung ungefähr in dem Umfange und mit den Attributen, welche Nardo ihr beilegt, beibehalten werden müsse.“ *R. typus* wird aber nicht erwähnt und die zweite Nardo'sche Art *R. dura* wird mit einem ? hinter *Reniera* geschrieben. Erst in 1870 hat Schmidt die Gattung etwas mehr präcisirt und das Hauptgewicht auf die bekannte eigenthümliche Weise der Nadel-Verbindungen gelegt. Wir wollen das Genus, wie gesagt, nur in diesem engen Sinne aufnehmen.

Genus VII. ***Metschnikowia*** Grimm 1877.

Synon. *Reniera* p. p.

Körper blattförmig, polsterartig oder sphärisch. Grosse runde Ausströmungsöffnungen. Spongin schwach entwickelt. Nadel-Bündel ein wenig regelmässiges Netzwerk bildend. Spic. indic. $ac.^2$ *sp.* resp. $tr.^2$ *sp.* Kaspisches Meer.

Beisp. *M. tuberculata* Grimm.

Wicht. Liter. 172, 111.

Die Original-Diagnose ist russisch geschrieben und kann ich sie hier leider nicht wiedergeben, weil ich der Sprache nicht mächtig bin. Obiges entlehne ich der Arbeit Dybowski's.

Genus VIII. *Eumastia* Oscar Schmidt 1870.
(Taf. XXVI, Fig. 14.)

„Unterscheidet sich von *Pellina* durch die kegel- und zottenförmigen Ausstülpungen der Haut, die sich sogar verzweigen können, und deren Basen ein unregelmässiges Labyrinth von zusammenhängenden Räumen bilden“ (Schmidt 363, p. 42). Grönland.

Beisp. *E. sitiens* O. S.

Zur Erläuterung kann hinzugefügt werden, dass die Spicula (schlanke $ac.^2$) in Zügen liegen.

Genus IX. *Trachytedania* Ridley 1881.

Spicula in Bündeln, welche nach der Peripherie hin borstenartig ausstrahlen. Spic. indic. *tr. ac.* (*sp.*) | *tr. ac.* | $tr.^{02}$. Canalsystem unbekannt. Atlantischer Ocean (Chili). 10 Faden.

Beisp. (1 Spec.) *T. spinata* Ridley.

Wicht. Liter. 342.

Ridley's Diagnose lautet: „Main Skeleton composed of vertical inferiorly distinct spiculofibres, terminating on surface in radiating brushes; spicula siliceous, united by a minimum of sarcode, lying parallel in fibre, of three forms, vir. spined acuate, smooth acuate, terminally or subterminally inflated cylindricals. Flesh spicules siliceous, slender acuate*). Sarcode pale-coloured. A basal lamina of spicules may be present. (l. c. p. 122.)

Genus X. *Tragosia* Gray 1867.
(Taf. VI, Fig. 5.)

Synon. *Halichondria* p. p.
Isodictya p. p.
Cribrochalina O. S.
Phakellia p. p.
? *Semisuberites* Crtr.

Fächer trichterförmig; Wand meist dünn. Fasern ziemlich regelmässig netzförmig. Spic. indic. $ac.^2$ und *tr. ac.* Atlantischer Ocean. Arctischer Ocean. Mittelmeer (Neapel).

Beisp. *T. infundibuliformis* (Johnst.) Gray.

Die von Johnston (205) als *Halichondria infundibuliformis* beschriebene Spongie ist wahrscheinlich wohl identisch mit dem von früheren Autoren als *Spongia* oder *H. infundibuliformis* bezeichneten Schwamme; allein dies ist kaum fest zu stellen, weil die Alten keine Abbildungen gaben. Nur Fleming's Beschreibung ist ziemlich genau. Bowerbank hat den Schwamm zu *Isodictya* gebracht, was entschieden falsch ist, und so hatte Gray ganz recht, als er das neue Genus *Tragosia* errichtete. Es ist wohl sicher, dass Schmidt's, 1870 aufgestelltes Genus *Cribrochalina* hiermit identisch ist.

Der Beschreibung und Abbildung nach, welche Carter (77) p. 39 von seiner *Semisuberites arctica* giebt, scheint mir diese Gattung auch hierher zu gehören.

*) In der Diagnose steht „acerate“, aber dies ist offenbar ein Druckfehler.

Genus XI. *Phakellia* Bowerbank.
(Taf. XVI, Fig. 9.)

Meist fächerförmig. Nadeln in Bündeln; Spongin wenig entwickelt. Spic. indic. *tr.*^{2} (resp. *ac.*^{2}, *tr. ac.* etc.) in der Regel schlangenförmig gebogen. Atlantischer Ocean. Mittelmeer.

Beisp. *P. ventilabrum* (Johnst.) Bwk.

Wicht. Liter. 47, 205, 169.

Wegen der Original-Diagnose s. S. 208.

Genus XII. *Chalina* Bowerbank 1862?.
(Taf. III, Fig. 2.)

Synon. *Halina* Grant p. p.
Chalinula O. S.
?*Acervochalina* Rdl.
Siphonochalina O. S.

Röhrig, cylindrisch oder klumpig, Sponginfasern nicht immer, aber in der Regel deutlich ausgeprägt, ein Netzwerk bildend von oft ziemlich regelmässig quadratischen Maschen. Lacunae gross. Spic. indic. *ac.*^{2} (gelegentlich auch *tr. ac.*). Atlantischer Ocean. Mittelmeer. Arctischer Ocean.

Beisp. *C. oculata* Bwk. [= *Chalinula oculata* (Bwk.) O. S.].

Bowerbank hat vorgeschlagen, diejenigen Spongien, welche nach dem Typus von *Halichondria oculata* . . . . gebaut sind, mit Grant's Namen *Chalina* (Grant schrieb *Halina*) zu bezeichnen. Grant hat diesen Namen für Fleming's *Halichondria*; wir haben aber gesehen, dass Fleming's Name bleiben kann. 1870 hat nun Schmidt, nachdem er früher behauptet hat, dass *oculata* nicht als Typus passe, vorgeschlagen, *Chalina* für nicht röhrenförmige*) Species, *Chalinula* für röhrenförmige zu nehmen und so *oculata* zu *Chalinula* gebracht. Dies Verfahren ist, wie mir scheint, nicht zu billigen, wie neulich auch Ridley bemerkt hat.

Genus XIII. *Auletta* Schmidt 1870.

Einzelne „Person", oder Stock von röhrenförmigen „Personen". Skelet besteht aus Bündeln Spicula, welche vorzüglich in der Längsrichtung verlaufen. Spic. indic. *ac.*^{2} und *tr. ac.* Canalsystem unbekannt. Atlantischer und Arctischer Ocean.

Beisp. *A. sycinularia* O. S.

Wicht. Liter. 363 und 321.

Wegen Original-Diagnose s. S. 220.

Genus XIV. *Dictyonella* Schmidt 1868.

Synon. *Suberites* p. p.
?*Clathria* p. p.

Klumpig. Oberfläche hier und da glänzend. Nadeln theilweise

*) Es ist wohl gemeint cylindrisch.

hieraus hervorragend; in Bündeln. Spongin mässig entwickelt. Spic. indic. *tr. ac.* resp. *tr. tr.* schlank. Mittelmeer (Algier, Adria, Neapel).

Beisp. *D. arcicola* (O. S.) [= *Suberites arcicola* O. S.].

Wegen Original-Diagnose und Namen vergl. S. 223. Die zoologische Station zu Neapel besitzt ein Exemplar von *D. arcicola*, etiquettirt (mit Schmidt's Handschrift) *Suberites arcicola*. Es ist diese *Suberites* aber zweifelsohne eine *Dictyonella*.

Genus XV. *Spinosella* Vosmaer.

[Spinus.]

(Taf. VI, Fig. 8.)

Synon. *Tuba* D. & M.
Siphonochalina p. p.
? *Cladochalina* p. p.

Platte, dünne Lappen, welche oft allmählich in weite, dünnwandige Röhren übergehen. Oft auch verästelt. Eine Seite (innen) ziemlich glatt, die andere (äussere) mit zahlreichen langen, dornartigen Fortsätzen. Nadeln in Bündeln. Spic. indic. *ac.*[2] Atlantischer Ocean (Antillen etc.). Pacifischer Ocean.

Beisp. *S. sororia* (D. & M.) [= *Tuba sororia* D. & M., *T. sanctacrucis* D. & M.]. Abbild. bei Duch. und Michel. Taf. VIII, Fig. 1; Wicht. Liter. 102.

Duchassaing und Michelotti haben folgende Beschreibung der Gattung *Tuba* gegeben: „Ces Spongiaires se présentent sous forme de tubes tantôt simples et isolés, tantôt rameux, tantôt réunis, par leurs côtés et prenant une disposition flabellée. La cavité centrale se prolonge jusqu' à la base de la masse, et sa paroi intérieure offre des faisceaux de fibres disposés sous forme de nervures qui après avoir parcouru toute l'étendue du tube, viennent souvent se terminer en dépassant l'orifice, ce qui lui donne une garniture de cils plus ou moins longs; d' autres fois ces nervures ne se prolongent pas sous forme de cils autour de l'ouverture qui alors peut être garnie seulement d'une espèce de frange ou collerette d'un tissu très-mince et très-transparent; chez quelques uns il n'y a ni cils ni frange, l'orifice du siphon ou tube est alors nu. — Chez les *Tuba*, les oscules ne s' observent guère sur la face exterieure du siphon; ils sont au contraire agrainés et très-nombreux entre les nervures qui sillonnent la cavité intereure." . . . . (l. c. p. 44—45). Nach dieser Beschreibung und den dazu gehörigen Abbildungen ist das Genus ziemlich leicht wieder zu erkennen, obwohl von Spicula nicht einmal die Rede ist bei den beiden Herren. Den Namen *Tuba* habe ich in *Spinosella* verändert, weil schon 1823 von Fabricius und 1833 von Lea gebraucht.

Genus XVI. *Pachychalina* Schmidt 1868.

(Taf. XX, Fig. 1.)

Synon. *Veluspa* p. p.

Staudenförmig; Oscula meist in mehr oder weniger deutlich verticalen Reihen. Sponginfasern ziemlich stark entwickelt, mehrere Reihen einfache Nadeln enthaltend. Spic. indic. *ac.*[2]; dazu oft Uebergänge zu *tr. ac.*, *ac. f.* etc. Arctischer Ocean, Nord-Atlantischer Ocean, Mittelmeer, Pacifischer Ocean. Untief.

Beisp. *P. compressa* O. S.
Wicht. Liter. 360, 363 und 421.
Wegen Original-Diagnose s. S. 219.

Genus XVII. *Axinella* Schmidt 1862.
(Taf. II, Fig. 6, 7.)

Synon. *Dictyocylindrus* Bwk. p. p.

Skelet besteht aus einer festen Axe, wo das Spongin stark entwickelt ist und einer peripherischen Partie, wo kaum Spongin vorhanden ist. Spic. indic. $tr.^2$ resp. $ac.^2$ gebogen oder geschlängelt. Mittelmeer (Adria, Neapel, Algier). Atlantischer Ocean (Antillen).

Beisp. *A. polypoides* O. S.
Wegen der Original-Diagnose s. S. 222.

?Genus XVIII. *Pseudochalina* Schmidt 1870.

„Gewebe von *Euspongia*, aber mit Nadelhöhlungen oder sich aus der Fasermasse isolirenden Centralfäden, ohne dass die nur ganz leicht verkieselnden Umgebungen der Nadelanlagen zu sich ablösenden Nadelwandungen werden.“ Fundort unbekannt.

Beisp. Keine Species erwähnt.
Wicht. Liter. 363.
Wegen Original-Diagnose s. S. 218.

?Genus XIX. *Cacochalina* Schmidt 1868.

Nicht röhrenförmig. Fasernetz überall gleich. Verhält sich zu *Chalina* wie *Cacospongia* zu *Euspongia*. (Vergl. S. 219.) Atlantischer Ocean (Florida, Antillen). 9 Fad.

Wicht. Liter. 360 und 363.
Wegen Original-Diagnose s. S. 219.

?Genus XX. *Cladochalina* Schmidt 1870.

„Verästelte Chalinee, welche in der Beschaffenheit des Gewebes und der Nadeln ganz mit *Siphonochalina papyracea* stimmt, aber keine Röhre ist, sondern solid, bis auf die Canäle und Oscula.“ Oscula zahlreich. Atlantischer Ocean (Florida). 9 Fad.

Beisp. *C. armigera* (D. & M.) O. S. [= *Tuba armigera* D. & M.].
Wicht. Liter. 363.
Wegen der Original-Diagnose etc. s S. 219.

?Genus XXI. *Sclerochalina* Schmidt 1868.

„Habitus von *Siphonochalina*, aber mit gröberem und unregelmässigem Netze, etwa in dem Verhältnisse wie *Cacospongia* zu *Euspongia*.“ Mittelmeer.

Beisp. (1 Spec.) *S. asterigena* O. S.
Wicht. Liter. 360.
Vergl. S. 219.

?Genus XXII. *Rhizochalina* Schmidt 1870.

„Zwiebel- oder rübenartige Körper, oben mit hohlen verzweigten Fortsätzen, am unteren Ende mit einfachen röhrigen Wurzeln.“ Spic. indic. *ac.*²

Beisp. *R. oleracea.* O. S.

Wicht. Liter. 363 und 370.

?Genus XXIII. *Acervochalina* Ridley 1884.

Synon. *Chalina* p. p.

Massiv. Oscula auf der oberen Seite. Sponginfaser stark. Spic. indic. *ac.*²

Ridley gibt folgende Diagnose: „Massive, sessile Chalinidae. Fibre strongly ceratinous, containing axially or diffusely arranged slender acerate spicules, which do not exceed in bulk the horny material of the fibre which contains them. Vents distinct, ranged along upper surface.“ Das Genus ist gemacht für *Chalina limbata* Bwk. und ist nach Ridley am nächsten mit *Cladochalina* verwandt.

?Genus XXIV. *Acanthella* Schmidt 1862.

Schwämme von „cacteenartigem Habitus“; die Oberfläche mit einer glänzenden Haut. Stabnadeln meist gekrümmt. Spongin? Mittelmeer.

Beisp. *A. acuta* O. S. Abbild. bei Schmidt (357), Taf. VI, Figg. 7 und 8.

Wegen der Original-Diagnose s. S. 223. Welche Arten von Spicula eigentlich vorkommen, wird von Schmidt nicht angegeben.

?Genus XXV. *Toxochalina* Ridley 1884.

[*τόξον* und *χαλινός.*]

Spongingerüst gut entwickelt, bestehend aus einander rechtwinklig kreuzenden Fasern. Spic. indic. *ac.*² | ⋀ | . Pacifischer Ocean (Australien). 0—20 Fad.

Beisp. *T. folioides* (Bwk.) Ridl. [= *Desmacidon folioides* Bwk.]

Wicht. Liter. 343 a.

Ridley's Diagnose lautet: „Chalinidae with well-developed, horny fibre arranged rectangularly. Spicules, a skeleton acerate and a tricurvate flesh-spicule.“ (l. c. p. 402).

?Genus XXVI. *Cavochalina* Carter 1882.

Carter gab, so weit mir bekannt, keine Gattungsdiagnose, und beschrieb*) nur die neue *C. digitata* var. *arenosa* von W.-Australien. Die Spicula sind Umspitzer. Es ist also wohl kaum möglich, über die Stellung dieser Spongie zu discutiren.

*) Ann. and Mag. (5) Vol. IX, p. 281.

Familia II. Spongillidae.

In Süsswasser lebende Schwämme vom Baue der Halichondrien. Das Skelet besteht aus glatten oder gedornten Stabnadeln. Ausser geschlechtlicher Fortpflanzung kommt eine ungeschlechtliche durch sog. Gemmulae vor. Diese besitzen oft besondere Skeletspicula, die sog. Amphidisken. Kosmopolitisch.

Tabelle zur vorläufigen Bestimmung der Gattungen.

I. Genera mit Gemmulae.

1 a. Amphidisken anwesend 3
b. Amphidisken abwesend 2
2 a. Kieselskelet der Gemmulae besteht nur aus *ac.*[2] *sp.* *Spongilla*
b. Kieselskelet der Gemmulae besteht aus *ac.*[2] *sp.* und Schildchen . . . . . *Parmula*
3 a. Scheiben der Amphidisken an einander gleich 4
b. Scheiben der Amphidisken sehr ungleich gross, trompetenförmig . . . . . *Tubella*
4 a. Kieselskelet der Gemmulae besteht nur aus Amphidisken . . . . . *Ephydatia*
b. Kieselskelet der Gemmulae besteht aus Amphidisken und Haken (*anc.*[2]?) . . . . . *Heteromeyenia*

II. Genera ohne Gemmulae.

1 a. Nadeln ganz in Spongin gehüllt . . . . *Lubomirskia* und *Lessepsia*
b. Spongin kaum oder nicht vorhanden . . . . *Uruguya* und *Potamolepis.*

Genus I. *Spongilla* Lamarck 1815.

(Taf. III, Fig. 1.)

Synon. *Euspongilla* Vejd.

Spicula glatt oder dornig. Gemmulae ohne Amphidisken aber mit meist dornigen kleinen Spicula besetzt. Kosmopolitisch. Vielleicht auch fossil.

Beisp. *S. lacustris* (L.) Lmk. [= *Spongia lacustris* L.].

Lamarck's Diagnose lautet: „Polyparium fixum, homogeneum, polymorphum, massa irregulari lacunosa et cellulosa constitutum, cellulae inaequales imperfectae, diffusae, inordinatae, laminis membranaceis, subpiliferis compositae. Granula plurima gelatinosa non affixa in cellulis. Polypi ignoti."

Genus II. *Ephydatia* Lamouroux.

(Taf. XXI, Fig. 20, 21.)

Synon. *Spongilla* p. p.
Meyenia Crtr.
Trochospongilla Vejd.

Spicula glatt oder dornig. Amphidisken mit glatten, gezackten oder eingeschnittenen Rändern.

Beisp. *E. fluviatilis.*

Lamouroux gab folgende Diagnose: „Polypier fluviatile, spongiforme, verdâtre, en masse allongée, lobée ou glomérulée (237 p. 323).

Genus III. *Tubella* Carter 1881.
[tubella.]
(Taf. XXVII, Fig. 1.)

Synon. *Spongilla* p. p.

Stabnadeln glatt oder gedornt. Scheiben der Amphidisken sehr ungleich gross. Süd-Amerika.

Beisp. *T. paulula* (Bwk.) Crtr. [= *Spongilla paulula* Bwk.].

Carter's Diagnose lautet: „Skeleton-spicule curved, fusiform, sharp-pointed or rounded at the extremities, smooth or spined. Statoblast globular or elliptical; aperture lateral or terminal; crust composed of the granular microcell-substance mentioned, charged with inacquibirotulate spicules — that is, a little trumpetshaped spicule having a straight shaft which is smooth, spined or inflated, or both, terminated by a large disk at one, and a small one or an umbonous, circular, marginally spined head at the other end; the former applied to the chitinous coat, and the latter forming part of the surface of the statoblast." (82, p. 96)

Genus IV. *Parmula* Carter 1881.
[parmula, kleines Schild.]
(Taf. XXVII, Fig. 2.)

Synon. *Spongilla* p. p.

Stabnadeln glatt. Skelet der Gemmulae besteht aus dornigen *ac.*[2] und kleinen Schildchen. Süd-Amerika (Amazonen-Strom).

Beisp. *P. Batesii* (Bwk.) Crtr. [= *Spongilla Batesii* Bwk.].

Die Original-Diagnose lautet: „Globular or elliptical, fusiform when growing round the small immersed branches of trees. Structure evarsely reticulate, extremely hard and rigid, rising into thorn-like processes on the surface. Colour light green. Skeleton-spicule acerate, curved, fusiform, abruptly sharp-pointed, smooth. Statoblast globular, large, more or less tubercular on the surface; aperture infundibular; crust composed of granular microcell-substance, charged with and surrounded by minute, spinous, acerate spicules, limited by a layer of parmuliform spicules, both internally and externally, the former in contact with the chitinous coat, and the latter on the surface of the crust." (82, p. 98).

Genus V. *Heteromeyenia* Potts 1882.
(Taf. XXVII, Fig. 3.)

Stabnadeln gedornt (*ac.*[2] *sp.*). Gemmulae mit zwei Nadelsorten: 1. Amphidisken mit gezackten Rändern der Scheiben und gedorntem Schaft; 2. Grössere mit 6- 8 zurückgebogenen Haken statt Scheiben. (*anc.*[2]?) Nord-Amerika (Delaware River).

Beisp. (1 Spec.) *H. Ryderi* Potts.

Potts beschrieb (Proc. Philadelphia 1882, p. 13) einen neuen Süsswasserschwamm, für welchen er den Gattungsnamen *Heteromeyenia* schuf, gab aber keine Diagnose.

Genus VI. *Lubomirskia* Dybowski 1880.
(Taf. XXVII, Fig. 4.)

Synon. *Spongia* p. p.
Veluspa p. p.
?*Lessepsia* Kell.

Stabnadeln (*ac.*[2] oder *tr.*[2]), glatt oder gedornt, von zwei verschiedenen Grössen. Spongin ziemlich stark entwickelt. Gemmulae unbekannt (fehlend?). Europa (Baikal).

Beisp. *L. baicalensis* (Pall.) Dyb. [= *Spongia baicalensis* Pall. = *Veluspa polymorpha baicalensis* M. M.]. Abbild. bei Dybowski (111), Taf.

Dybowski beschrieb verschiedene Arten genau; eine eigentliche Diagnose gab er nicht.

?Genus VII. *Lessepsia* Keller 1882.
[Nach de Lesseps.]
(Taf. XXVII, Fig. 5.)

Spicula meist *ac.*[2], gelegentlich *tr.*[2], ganz von Spongin umhüllt. Geisselkammern kugelig. Suez-Canal.

Beisp. (1 Spec.) *L. violacea* Kell. Abbild. bei Keller, Taf. I.

Keller gab (N. Denkschr. Schweiz. Gesell. Naturw. Bd. XXVIII) keine Gattungsdiagnose.

Genus VIII. *Uruguaya* Carter 1881.
(Taf. XXVII, Fig. 6.)

Synon. ?*Potamolepis* Marsh.

Starke Stabnadeln, meist gebogen [*tr.*[2]], glatt oder feingedornt. Gemmulae unbekannt (fehlend?). Amerika (River Uruguay).

Beisp. *U. corallioides* Crtr. Abbild. bei Carter.

Die Original-Diagnose lautet: Irregularly digitate; rising into a polychotomous and anastomosing mass of cylindrical branches, which may attain several inches in all directions. Colour faint whitish yellow, or dark leaden on the surface, internally white or colourless. Surface even, vitreous in appearance, extremely hard, smooth, and compact, interrupted by small raised vents more or less uniformly distributed at short and unequal distances from each other. Internal structure composed of short densely reticulated fibre, formed of the skeleton-spicule, of the sponge in bundly firmly united together by colourless sarcode, which, together with the spicules, in a dried state simulates, form its hardness and vitreous appearance, an entirely silicified mass. Skeleton-spicule very robust, much curved, cylindrical, rounded at both ends, smooth or microspined, about six times longer than it is broad. Statoblasts unknown." (82, p. 100.)

?Genus IX. *Potamolepis* Marshall 1882.
(Taf. XXVII, Fig. 7.)

Stabnadeln glatt, gekrümmt [*tr.*[2]]. Dazu können feine *ac.*[2] kommen. Gemmulae unbekannt (fehlend?). Afrika (Congo).

Beisp. *P. Leubnitziae* Marshall. Abbild. bei Marshall*) Taf. XXIV.

Marshall*) gab folgende Diagnose: „Monactinellide Kieselschwämme des süssen Wassers von grosser Sprödigkeit, mit gekrümmten stumpfen glatten Nadeln, die (trocken) durch wenig organische Substanz dicht verkittet sind, keine Gemmulae."

*) Jen. Zeitschr. f. Naturwissensch. XVI, N. F., Bd. IX, S. 568.

Familia III. Desmacidonidae.

Skelet besitzt ausser den stabförmigen Skeletnadeln noch zahlreiche sog. Fleischnadeln, wie Anker, Schaufel, Bogen etc. Die Nadeln entweder ganz durch Spongin umgeben, oder ganz frei; nie theilweise daraus hervorragend. Spongin oft stark entwickelt. Canalsystem soweit bekannt vom dritten Typus.

Tabelle zur vorläufigen Bestimmung der Gattungen.

Unter den sogen. Fleischnadeln kommen vor:

1 a. *mel.* . . . . . *Melonanchora* (s. S. 352)
b. *forc.* . . . . . *Forcepina* (s. S. 351)
c. 2
d. Amphidiskenartige Körper . . . . . *Jotrochota* (s. S. 352)
e. Keine dieser Formen 3
2 a. *anc.*^{2} vorhanden . . . . . *Vomerula* (s. S. 352)
b. Keine *anc.*^{2} vorhanden . . . . . *Hamacantha* (s. S. 352)
3 a. *anc.*^{2} oder *rut.*^{2} resp. *anc. anc.* oder *rut. rut.* fehlen . . . . . *Gellius* oder *Gelliodes* (s. S. 349)
b. id. vorhanden 4
4 a. Körper zweigartig vertheilt; Form einem Polypenstock gleichend . . . . . *Chondrocladia* und *Cladorhiza* (s. S. 350)
b. Körper nicht an einen Polypenstock erinnernd . 5
5 a. Anker mit starken, zurückgebogenen Zähnen; ausserdem Scheibchen oder unregelmässige, Lithistidenkörper ähnelnden Gebilde . . . *Crambe* (s. S. 350)
b. Keine derartigen Gebilde 6
6 a. Oberfläche mit in seichten, scharfumrandeten Vertiefungen gelegenen kleinen Oeffnungen . . . . . *Hamigera* (s. S. 351)
b. Keine derartigen Vertiefungen vorhanden . . . 7
7 a. Umspitzer mit lanzenförmigen Enden . . *Hastatus* (s. S. 350)
b. Keine lanzenförmigen Umspitzer 8
8 a. *anc.*^{2} resp *rut.*^{2} 9
b. *rut. rut.* resp. *anc. anc.* . . . . . *Esperiella* (s. S. 353)
9 a. $\wedge$ *sp.* vorhanden. Schwamm mit eigenthümlicher feiner Haut bedeckt . . . *Artemisina* (s. S. 351)
b. Keine dergleichen abhebbare Haut und keine $\wedge$ *sp.* 10
10 a. Spongin stark entwickelt . . . . . *Desmacidon* (s. S. 350)
b. Spongin fast unnachweisbar . . . . . *Myxilla* (s. S. 349)

Wegen *Guitarra* und *Amphilectus* s. S. 353.

Genus I. *Gellius* Gray 1867.

(Taf. XVI, Fig. 11.)

Synon. *Desmacodes* O. S.
Desmacella p. p.
Halichondria p. p.
Hymeniacidon p. p.
Reniera p. p.
Isodictya p. p.
Desmacidon p. p.
Microciona p. p.
Myxilla p. p.

Stabnadeln glatt oder gedornt; Spongin wenig entwickelt. Keine Anker. Statt dessen Haken und Bogen. Atlantischer und Arctischer Ocean (Mittelmeer?). Untief bis 180 Fad.

Beisp. *G. vagabundus* (O. S.) Vosm. [= *Desmacodes vagabundus* (O. S.) Vosm. = *Desmacella vagabundus* O. S.]. Abbild. bei Vosmaer (421 c), Taf. I, Fig. 13; Taf. IV, Figg. 17—20, 34—37; Taf. V, Figg. 28—34, 36—38, 87—90.

Wicht. Liter. 363, 47, 357, 418, 421 c.

Wegen der Original-Diagnose s. S. 240.

Genus II. *Gelliodes* Ridley 1884.

Synon. ?*Axos* p. p.

Oberfläche des Schwammes mit spitzen Fortsetzungen. Stabnadeln glatt; Spongin deutlich entwickelt (?). Keine Anker. Statt dessen Haken. Pacifischer Ocean (Küsten Australiens) 3—10 Fad.

Beisp. (1 Spec.) *G. fibulata* (Crtr.) Rdl. [= ?*Axos fibulata* Crtr.] Abbild. bei Ridley 443 a. Taf. XXXIX, Fig. 7; Taf. XLI, Fig. 66.

Ridley's Original-Diagnose lautet: „Desmacidinidae of erect habit and well-defined form, fibre distinct and compact; outer surface of Sponge beset with pointed eminences. Spicules smooth skeleton acerate and bihamate." (l. c. p. 426.)

Genus III. *Myxilla* Schmidt 1862.

[μύξα, Schleim.]

(Taf. XVI, Fig. 14, 16, 28.)

Synon. *Halichondria* p. p.
Microciona p. p.
Hymedesmia p. p.
Hymeniacidon p. p.
Emplocus Gray.

Stabnadeln glatt oder gedornt; letztere vorwiegend. Spongin nicht oder kaum vorhanden. Anker drei-, selten zweizähnig, beide Enden gleich. Oberfläche am lebenden Objekt schlüpfrig. Canalsystem nach dem dritten Typus. Mittelmeer (Adria, Neapel, Algier); Atlantischer Ocean (Küsten von England), Arctischer Ocean.

Beisp. *M. rosacea* (Lbkn.) O. S. [= *Halichondria rosacea* Lbkn. = *Myxilla tridens* O. S. = *Myxilla fasciculata* O. S. (non Lbkn.) = *Emplocus tridens* (O. S.) Gray.]

Wicht. Liter. 357, 249, 418.

Wegen Original-Diagnose s. S. 222.

Genus IV. ***Hastatus*** Vosmaer 1880.

[hasta, Lanze.]

(Taf. XXVII, Fig. 8.)

Synon. *Isodictya* p. p.
Halichondria p. p.

Stabnadeln mit lanzenförmigen Spitzen und einfache *ac.*[2] Dazu *tr. ac,* oder *tr. ac. sp.* und *anc.*[2] Atlantischer Ocean (Britische Küste).

Beisp. *H. Dickiei* (Bwk.) Vosm. [= *Isodictya lurida* Bwk.]. Abbild. bei Bowerbank (47), Taf. XLV, Figg. 1—6 und Taf. LVIII, Figg. 27—32.

Wicht. Liter. 47 und 418.

Die ursprüngliche Diagnose lautet: „Acerate rods with hastate ends; also simple acerate rods and smooth or spined acuate spicules. Anchors equiended." l. c. p. 136.

Genus V. ***Desmacidon*** Bowerbank.

(Taf. XVI, Fig. 2, 8, 29, 30.)

Synon. *Halichondria* p. p.
Esperia p. p.
Isodictya p. p.
?*Manon* p p.
?*Tupha* p. p.
Halispongia p. p.
Homocodictya Ehl.
Chalina p. p.
Alcyonium p. p.
?*Tenacia* p. p.

Stabnadeln glatt oder gedornt. Anker [*anc.*[2]] oder Schaufel [*rut.*[2]]. Spongin deutlich entwickelt. Atlantischer Ocean (Florida, Portugal, Britische Küsten, Cap). Arctischer Ocean?; Mittelmeer (Algier).

Beisp. *D. fruticosa* (Mont.) Bwk. [= *Spongia fruticosa* Mont.] Abbild. bei Bowerbank (47).

Wicht. Liter. 47, 363, 418.

Wegen Original-Diagnose s. S. 210.

Genus VI. ***Crambe*** Vosmaer 1880.

[κράμβη.]

(Taf. XXVII, Fig. 9.)

Synon. *Suberites* p. p.
?*Monanchora* Crtr.

Stabnadeln glatt oder gedornt. Spongin wenig oder nicht vorhanden. Anker, oft auch noch Haken und Bogen. Dazu unregelmässige, lithistidenartige Körperchen und Scheibchen. Mittelmeer (Adria, Cette).

Beisp. (1 Spec.) *Crambe harpago* Vosm. [= *Suberites crambe* O. S. = *Suberites fruticosus* O. S.]. Abbild. bei Schmidt (357).

Wicht. Liter. 357, 418.

Die Original-Diagnose lautet: „Irregular, branched, siliceous corpuscules with axial canals. Rods smooth or spined. Anchors equiended." l. c. p. 135.

Genus VII. *Hamigera* Gray 1867.
(Taf. XVI, Fig. 27.)

Synon. *Cribrella* O. S.

Stabnadeln glatt oder gedornt. Spongin? Anker mit gleichen Enden. Auf der Oberfläche ziemlich scharf umgrenzte Felder mit kleinen Oeffnungen (Oscula oder Poren?). Mittelmeer (Adria) und Atlantischer Ocean (Florida). Untief bis 135 Fad.

Beisp. *H. hamigera* Gray [= *Cribrella hamigera* O. S.] Abbild. bei Schmidt 357.

Wicht. Liter. 357, 363, 418.

Wegen Original-Diagnose s. S. 239.

Genus VIII. *Artemisina* Vosmaer 1885?
(Taf. XXVII, Fig. 10.)

Compact, mit einer dünnen Haut überzogen, welche kleine erhabene Ausströmungsöffnungen bildet. Spongin wenig entwickelt. Spic. indic. *tr. ac.* | ∧ *sp.* | *anc.*^{2} | . Canalsystem wahrscheinlich nach dem 4. Typus. Arctischer Ocean. 140 Fad.

Beisp. (1 Spec.) *A. suberitoides* Vosm. Abbild. bei Vosmaer (421 c), Taf. I, Fig. 16; Taf. III, Figg. 11—14 und Taf. V, Fig. 51—55.

Die Original-Diagnose lautet: „Body covered with a thin dermis forming here and there thin oscular-tubes. Sponge-mass rather compact about as *Suberites*. Generic spicules *tr. ac.* | ∧ *sp.* | *anc.*^{2} | ." l. c. p. 25.

Genus IX. *Forcepina* Vosmaer 1885?
[forceps.]
(Taf. XVI, Fig. 37; Taf. XXI, Fig. 5, 6.)

Synon. *Halichondria* p. p.
Myxilla p. p.
? *Forcepia* Crtr.

Stabnadeln glatt. Die Fleischnadeln sind Anker oder Schaufeln, und Haken; ausserdem kommen eigenthümliche Zangen [*forc.*] vor. Atlantischer Ocean; Arctischer Ocean. 140—374 Fad.

Beisp. *F. bulbosa* (Crtr.) Vosm. [= *Halichondria forcipis* Bwk. = *H. forcipis bulbosa* Crtr. = *Myxilla bulbosa* (Crtr.) Vosm. Abbild. bei Bowerbank, Carter und Vosmaer.

Wicht. Liter. 47, 76, 418, 421 c.

Das Genus wurde gemacht für *H. forcipis* Bwk., aber ohne besondere Gattungsdiagnose. Wie schon (421 c, p. 27) erwähnt, ist die Gattung vielleicht identisch mit Carters *Forcepia*. In diesem Falle fällt *Forcepina* weg.

Genus X. *Hamacantha* Gray 1867.
(Taf. XVI, Fig. 32—34.)

Synon. *Desmacella* p. p.
Hymedesmia p. p.
Halichondria p. p.

Ausser Stabnadeln kommen allein Bogen |⌒| und Pflugscharspangen |ω| vor; keine Anker. Atlantischer Ocean (Florida, Shetland, Madeira), Arctischer Ocean (Küste von Norwegen). 106—180 Fad.

Beisp. *H. Johnsoni* (Bwk.) Gray.

Wicht. Liter. 418, 421c, 47, 363, 370, 169.

Wegen der Original-Diagnose s. S. 240.

Genus XI. *Vomerula* Schmidt 1880.

Wie vorige Gattung, aber dazu Anker (*anc.*[2]). Atlantischer Ocean (Grenada, Caraibisches Meer). 170 Fad.

Beisp. *V. tenda* O. S. Abbild. bei Schmidt (370), Taf. IX, Fig. 10; Taf. X, Fig. 6.

Wegen Original-Diagnose s. S. 221.

Genus XII. *Jotrochota* Ridley 1884.
[ἰόν und τροχός.]
(Taf. XXVII, Fig. 11.)

Canalsystem nach dem dritten Typus. Keine(?) Sponginfasern. Spic. indic. *tr.*[02] und (oder) *tr. ac.* und amphidiskenartige Spicula. Pacifischer Ocean (Australien) 3—10 Fad.; Indischer Ocean (Amiranten).

Beisp. *J purpurea* (Bwk.) Ridl. [= *Halichondria purpurea* Bwk.]

Wicht. Liter. 47, 343b.

Ridley's Diagnose lautet: „Desmacinidae with smooth linear skeleton-spicules and minute birotulate fleshspicules with straight shafts, boths the head being of the same size, circular and symmetrical; sarcode purple." (l. c. p. 433.)

Genus XIII. *Melonanchora* Carter 1874.
(Taf. XVI, Fig. 36.)

Körper klumpig, massiv; bedeckt mit einer glänzenden, leicht abziehbaren Haut, welche erhabene Oscula bildet. Glatte Stabnadeln; dazu Melonenanker |*mel.*|. Atlantischer Ocean (Schottland; Caraibisches Meer) und Arctischer Ocean. 140 Fad.

Beisp. (1 Spec.) *M. elliptica* Crtr. Abbild. bei Vosmaer (421 c), Taf. I, Figg. 14, 22; Taf. IV, Figg. 23, 24; Taf. V, Figg. 69—7 .

Wicht. Liter. 370, 421 c und Carter in Ann. and Mag. (4), Vol. XIV, p. 212.

Carter gab keine Gattungs-Diagnose.

?Genus XIV. ***Guitarra*** Carter 1874.
(Taf. XXVII, Fig. 12.)

Stabnadeln glatt; dazu eigenthümliche „Doppelanker". Atlantischer Ocean. (N.-W.-Küste Gross-Britanniens; Golf von Mexico). 95 Fad.

Beisp. *G. fimbriata* Crtr. Abbild. bei Carter und Schmidt. Wicht. Liter. 370 und Carter in Ann. and Mag. (4), Vol. XIV, p. 210.

Carter gab keine Gattungs-Diagnose.

Genus XV. ***Amphilectus*** Vosmaer 1880.
[ἀμφίλεκτος, zweifelhaft.]
(Taf. XVI, Figg. 31, 41.)

Synon. *Isodictya* p. p.
Halichondria p. p.
Desmacidon p. p.
Histoderma p. p.
Myxilla p. p.
Microciona p. p.
Scopalina O. S.
Raphiodesma p. p.
Esperia p. p.
Hymeraphia p. p.

Stabnadeln glatt oder (und) gedornt. Dazu Anker oder (und) Schaufeln mit gleichen oder ungleichen Enden; eventuell auch Bogen und Haken. Sponginmasse sehr wechselnd. Kosmopolitisch.

Beisp. *A. armatus* (Bwk.) Vosm. [= *Microciona armata* Bwk. = *Scopalina toxotes* O. S.].

Die ursprüngliche Diagnose lautet: „Rods smooth or spined. Anchors bi- or tri-dentate, or palmato-dentate, equi- or inequiended. Neither true „keratode-fibre" as in *Desmacidon*, nor total absence of it as in the slimy *Myxilla*." (418, p. 109). Es ist *Amphilectus* nur ein vorläufiges Aushilfe-Genus, wo alle diejenigen Desmacidinen untergebracht sind, von welchen keine besondere Merkmale bekannt sind, wodurch sie zu einer anderen Gattung kommen sollten.

Genus XVI. ***Esperella.***
[Nach Esper.]
(Taf. II, Fig. 9; Taf. VII, Fig. 9; Taf. XVI, Figg. 23—26; Taf. XXI, Fig. 7.)

Synon. *Esperia* Ndo.
Desmacidon p. p.
? *Raphidotheca* Sav. Kent.
Halichondria p. p.
Hymeniacidon p. p.
Raphiodesma p. p.
Isodyctia p. p.
? *Oceanapia* Norm.
? *Carmia* Gray.
? *Aegogropila* Gray.

ZOOLOGICAL LABORATORY

Stabnadeln glatt oder gedornt. Schaufeln mit ungleichen Enden (*rut. rut.*). Dazu können Haken und Bogen kommen. Spongin meist deutlich. Mittelmeer. Arctischer Ocean.

Beisp. *E. Contarenii* (Mart.) [= *Spongia Contarenii* Martens = *Esperia typica* Ndo. = *E. foraminosa* O. S. = *E. Bauriana* O. S.].

Der Name *Esperia* wurde 1816 von Hübner für ein Lepidopteron angewandt und muss also Nardo's *Esperia* fallen. Ich stelle dafür *Esperella* auf. Nardo's ursprüngliche Diagnose lautet: „Aggregata polymorpha subdendroidea, laevia, friabilia, in sicco pulverizabilia, non elastica, superficie varia, foraminibus raris. Fulcimenta aculeiformia innumera oculis nudis inconspicua tali modo inter se conjuguntur, ut fibrae innumerae efformentur crassiusculae, quae vario modo inter se anastomozantes sceletum constituunt reticulatum ut in nonnullis Aplysiis observatur. Sceleti interstitia replentur pulpa ejusdem naturae et formationis sicut in genere Rayneria, haec saepe ad superficiem disposita veluti tela subtilis sceletum vestit." (300, p. 522.)

Vielleicht auch hierher *Protoesperia* Czerniawsky (94), p. 83.

Genus XVII. ***Jophon*** Gray 1867.

(Taf. XVI, Figg. 15, 35.)

Synon. *Alebion* Gray.
Menyllus Gray.

Unter den Skeletnadeln ist *tr.*^{02} *sp.*, [resp. *tr.*^{2} *(sp)*], unter den Fleischnadeln die „bipocilate" characteristisch; dazu kommen in der Regel *tr. ac. sp.* und *rut. rut.* resp. *anc. anc.* Atlantischer und Arctischer Ocean.

Beisp. *J. nigricans* (Bwk.) Gray [= *Halichondria nigricans* Bwk.]. Abbild. bei Bowerbank (47), Taf. XLV, Fig. 25—31.

Ridley (342) hat Gray's Genus *Alebion* acceptirt und ich bin ihm darin gefolgt (421). Allein es war mir damals entgangen, dass der Name schon 1863 von Kröyer für ein Krebsthier angewandt war. *Alebion*, 1867, muss also jedenfalls fallen. Statt dessen habe ich nun Gray's Gattung *Jophon* genommen, jedoch in viel weiterem Sinne als dies Gray thut. Wegen der Original-Diagnose vergl. S. 238.

Genus XVIII. ***Cladorhiza*** Sars 1872.

(Taf. IV, Fig. 3.)

Synon. *Chondrocladia* p. p.

Form polypenstockartig, bestehend aus einem dünnem Stamm mit gleichfalls dünnen Seitenzweigen. Skelet besteht aus glatten Stabnadeln und dazu Bogen*), Haken und eigenthümlichen Ankern mit ungleichen Enden. Arctischer und Nord-Atlantischer Ocean. 106—632 Faden.

Beisp. *Cl. abyssicola* Sars. Abbild. bei Sars (352), Taf. VI, Figg. 16—34 und Hansen (188a), Taf. IV, Figg. 3—14, 16; Taf. VII, Figg. 7, 9—13.

Die Original-Diagnose von Sars lautet: „Spongia silicea ramosa, fasciculis densis spiculorum acuformium axem solidam formantibus sustentata, radiculis numerosis arborescentibus ex spiculis ejusdem generis formatis in limo affixa. Parenchyma axem internam corticis instar circumdans spiculis superficialibus anchoratis et bihamatis ornatum. Oscula et pori nulla. Ova in apicibus dilatatis ramorum se evolventia." l. c. p. 69.

*) Fehlen nach Hansen bisweilen.

Genus XIX. ***Chondrocladia*** Wyv. Thomson 1873.

Synon. ?*Axos* p. p.
?*Esperia* p. p.

Von *Cladorhiza* verschieden durch die Thatsache, dass die Anker an beiden Enden gleich sind. Nord-Atlantischer Ocean. 345 Fad.

Beisp. *C. virgata* Wyv. Thoms. Abbild. bei Wyv. Thomson (408), p. 187.

Wyville Thomson gab keine Gattungsdiagnose.

Genus XX. ***Sceptrella*** Schmidt 1870.
(Taf. XVI, Fig. 21.)

Characterisirt durch die Stabnadeln, welche an den Enden, sowie in Quirlen um die Axe Dornen tragen. Die Anker sind an beiden Enden gleich. Atlantischer und Arctischer Ocean. 100—260 Fad.

Beisp. *S. regalis* O. S.

Wegen der Original-Diagnose s. S. 222.

?Genus XXI. ***Sclerilla*** Schmidt 1868.

Stabnadeln glatt oder gedornt. Anker mit gleichen Enden. Mittelmeer (Algier).

Beisp. *S. filans* O. S.

Schmidt gab keine eigentliche Diagnose; was er von der Gattung sagt, habe ich S. 222 erwähnt.

Vielleicht gehört auch hierher *Esperites* Crtr. (Ann. and Mag. [4] VII, p. 131 und Zittel No, 424, p. 39).

Familia IV. Ectyonidae.

Das Skelet besteht aus anastomosirenden, spiculatragenden Sponginfasern; die Spicula liegen theilweise ganz in Fasern eingebettet, theilweise nur mit einem Ende.

Tabelle zur vorläufigen Bestimmung der Gattungen.

1 a. *tr.*[02] (*sp.*) vorhanden . . . . . *Plocamia* (s. S. 357)
b. *tr.*[02] (*sp.*) nicht vorhanden 2
2 a. Auf den *tr. ac. sp.* stehen die Dornen in Quirlen . . . . . *Ectyon* (s. S. 356)
b. Die Dornen nicht regelmässig in Quirlen oder überhaupt nicht vorhanden 3
3 a. Skelet besteht aus *tr. tr. sp.* und *ac.*[2] *Echinodictyum* (s. S. 356)
b. Ausser diesen Nadeln noch andere, oder nur andere 4
4 a. Anker vorhanden . . . . . *Clathria* (s. S. 356)
b. Anker fehlen . . . . . *Ophlitaspongia* (s. S. 356)

Wegen *Agelas, Echinonema* und *Ectyonopsis* s. S. 357.

Genus I. ***Clathria*** Schmidt 1862.

(Taf. XVI, Fig. 18; Taf. XX, Figg. 2, 3.)

Synon. *Grantia* p. p.
Halichondria p. p.
Tenacia O. S.
Reniera p. p.
Pitalia Gray.
Dictyocylindrus p. p.
Plumohalichondria p. p.
Cornulum Crtr.

Stabnadeln glatt oder (und) gedornt; dazu kleine *anc.*[2] und eventuell auch Haken oder Bogen. Kosmopolitisch. Untief.

Beisp. *C. coralloides* (Olivi) O. S.

Wicht. Liter. 418 etc. etc.

Wegen der Original-Diagnose s. S. 222.

Genus II. ***Ectyon*** Gray 1867.

Synon. *Chalinopsis* O. S.
? *Agelas* D. & M.
Oroidea Gray.

Feste, klumpige oder dicke, strauchartige Schwämme. Spic. indic. *tr. ac. sp.* (Dornen in Quirlen stehend). Atlantischer Ocean (Antillen); Indischer Ocean (Mauritius). Mittelmeer (Adria, Neapel, Algier).

Beisp. *E. oroides* (O. S.) [= *Chalinopsis oroides* O. S.]. Abbild. bei Schmidt.

Wicht. Liter.

Wie Carter*) schon hervorgehoben hat, ist das Genus *Agelas* von Duchassaing und Michelotti wahrscheinlich mit *Ectyon* identisch. Da die quirlartige Anordnung der Dornen auf den *tr. ac. sp.* aber nicht erwähnt wird, so kann ich ebensowenig wie Carter die Identität als sicher annehmen. Vergl. S. 357.

Genus III. ***Echinodictyum*** Ridley 1881.

[ἐχῖνος und δίκτυον.]

Becherförmig oder verästelt. Spic. indic. *tr. tr. sp.*, die starken Dornen nicht regelmässig in Quirlen, und *ac.*[2].

Beisp. *E. bilamellatum* (Lmk.) Rdl. [= *Spongia bilamellata* Lmk.]. Abbild. bei Ridley (343), Taf. XXVIII, Figg. 1—6.

Ridley's Original-Diagnose lautet: „Sponge erect; cupshaped or ramose. Skeleton formed of spicules united into distinct coherent fibres. From the fibre project at right angles short strongly-spined cylindrical spicules tapering from their attached ends. Spicules of fibre smooth, acerate (doubly pointed). No special flesh-spicules." (l. c. p. 493.)

Genus V. ***Ophlitaspongia*** Bowerbank 1866.

Von *Clathria* unterschieden durch das Fehlen der Anker. Atlantischer und Pacifischer Ocean. Untief.

*) Ann. and Mag. (5) IX, p. 281.

Beisp. *O. seriata* Bwk.

Wegen der Original-Diagnose s. S. 213.

Wahrscheinlich gehören noch folgende Gattungen zu dieser Familie.

?Genus V. ***Plocamia*** Schmidt 1870.

(Taf. XVI, Figg. 17, 20.)

Synon. *Dirrhopalum* Rdl.

Ausser den einfachen Stabnadeln kommen gedornte Hanteln [$tr.^{02}$ *sp.*] vor. Dazu oft Bogen, Anker, Schaufeln, meist aber spärlich, sodass sie leicht übersehen werden. Atlantischer Ocean. Fossil in der oberen Kreide.

Beisp. *P. gymnazusa* O. S. Abbild. bei Ridley und Schmidt.

Wicht. Liter. 343.

Wegen Original-Diagnose, sowie wegen der Namen, vergl. S. 223.

?Genus VI. ***Ectyonopsis*** Carter 1883.

Von Carter 1883*) aufgestellt ohne Gattungsdiagnose. Aus der Beschreibung und Abbildung der einzigen Species geht hervor, dass es von *Ectyon* verschieden ist durch die unregelmässige Stellung der Dornen auf den Spicula. Diese sind *tr. ac. sp.* und $tr.^2$ *sp.* Stammen von S.-Australien.

?Genus VII. ***Echinonema*** Carter 1878.

Von Carter aufgestellt ohne Gattungsdiagnose. Es ist mir nicht unwahrscheinlich, dass diese Gattung theilweise mit *Clathria*, theilweise mit *Ophlitaspongia* zusammenfällt. Die Spicula sind: *tr. ac.*, $tr.^0$ *ac. sp.*, $tr.^0$ *tr. sp.*, $ac.^2$ etc., wozu in der Regel $anc.^2$ kommen. Indischer Ocean (S.W.-Australien).

Beisp. *E. typicum* Crtr.

Wicht. Liter. 78 und Ann. and Mag. (5), Vol. VII, p. 378 ff.

?Genus VIII. ***Agelas*** Duchassaing & Michelotti 1864.

„Les Agelas ont deux systèmes de spicules, savoir un premier système servant à renforcer les parois de leurs fibres qui sont creuses et cornées, et un second système composé de spicules intracellulaires, c. à. d. qui font saillie par l'une de leurs extrémités dans les mailles du réseau, les espèces sont encrôutées à leur surface, l'encrôutement est mince et très finement poreux ce que l'on ne peut voir qu'à la loupe; de plus elles sont très-fibreuses à l'intérieur.“ (102, p. 76.) Vergl. über diese amerikanische Gattung S. 356.

*) Ann. and Mag. (5), Vol. XII, p. 315.

Wahrscheinlich gehören folgende Genera zu den Halichondridae. Es ist mir aber vorläufig unmöglich, ihren Platz bestimmter anzudeuten.

Genus *Adocia* Gray 1867.

1 Spec. *A. simulans* (Johnst.) Gray [= *Isodictya simulans* Bwk.]. Britische Küsten.

Wegen Original-Diagnose s. S. 235.

Genus *Amphimedon* Duchassaing & Michelotti 1864.

„Espèces diversiformes, non encroûtées n'étant pas garnies de pinceaux fibreux qui les rendent hérissées. Leur surface est poreuse ou réticulée, leur interieur spongieux; plusieurs de ces espèces sont rouges ou rougeâtres, cependant il y en a une verte, une autre violette, mais cette coloration peut être considérée comme dérivant du rouge. . . . . Chez les Amphimédons les parties cornées du réseau sont plus ou moins atrophiées et disparaissent presque complètement chez certaines espèces." (102), p. 78. Atlantischer Ocean (Antillen).

Beisp. *A. compressa* D. & M. Abbild. bei D. & M. Taf. XIV und XVII.

Genus *Crella* Gray 1867.

Wie S. 234 gesagt, ist die Gattung für Schmidt's *Cribrella elegans* gemacht, und von *Hamigera* (vergl. S. 351) unterschieden durch Mangel der Anker Mittelmeer (Adria).

Beisp. (1 Spec.) *C. elegans* (O. S.) Gray [= *Cribrella elegans* O. S.]. Abbild. bei Schmidt (357), Taf. VII, Fig. 3.

Wahrscheinlich identisch hiermit ist *Grayella* Crtr.

Wicht. Liter. 357, 169, und Ann. and Mag. (4) IV, p. 190.

Genus *Pandaros* Duchassaing & Michelotti 1864.

Die Beschreibung der beiden Autoren ist, wie gewöhnlich, sehr mangelhaft. Schmidt hat jedoch gemeint, ein Paar Species wiedererkennen zu können, und gibt (363), p. 59 an, dass das Skelet aus *tr. ac.* (eventuell tr^0. *ac.*) besteht, zusammengehalten durch Sponginfasern. Atlantischer Ocean (Florida).

Beisp. *P. acanthifolium* D. & M. Abbild. bei D. & M.

Genus *Phorbas* Duchassaing & Michelotti 1864.

Wie oben. Eine Art hat Carter gemeint determiniren zu können. Die Spicula sind *ac.*^{2}. Atlantischer Ocean (amerikanische Küste).

Beisp. *P. amaranthus* D. & M. Abbild. bei D. & M.

Wicht. Liter. 102 und Ann. and Mag. (5) IX, p. 287.

Genus *Terpios* Duchassaing & Michelotti 1864.

„Ce sont des espèces membraniformes qui n'offrent pas de trace de réseau, mais sont composées d'une poulpe gélatineuse farcie de spicules

qui ne presentent plus les dispositions que nous avons signalées chez les genres précedents. Ces spicules sont tantôt distribuées sans ordre dans la poulpe gélatineuse et s'y entrecroisent en tous sens, sans être jamais réunies en faisceaux; d'autres fois elles sont réunies en fascicules disposés en éventail.", . . . Carter fand (Ann. and Mag. (4) IX, p. 355), dass diese Spicula *tr.*° *ac.* sind. Atlantischer Ocean (amerikanische und süd-englische Küsten).

Beisp. *T. fugax* D. & M. Abbild. bei D. & M. und Carter.

Schliesslich können auch folgende Genera zu den *Halichondridae* gehören:

Hyrtios D. & M., *Plicatella* O. S. (vergl. S. 220), *Raphiodesma* Bwk., *Rhaphidophlus* Ehl. Die Beschreibungen sind aber zu dürftig oder zu unbestimmt, um etwas Näheres in kurzen Worten mittheilen zu können.

Genus ***Phycopsis*** Carter 1883.

Carter*) stellte die neue Gattung ohne Diagnose auf. Er beschrieb zwei Species, welche wahrscheinlich nur Varietäten sind, beide von S.-Australien. Das Skelet soll aus Sponginfasern bestehen, in denen *ac.*² liegen, welche theilweise daraus hervorragen („echinating"). Es wird aber hinzugefügt, dass *Phycopsis* nahe verwandt ist mit *Dictyocylindrus* (= *Axinella*). Hier aber ist von einer derartigen Lage der Spicula nicht die Rede.

Genus ***Ptilocaulis*** Carter**) 1883.

Wie oben. 2 Species. Die Spic. sind in einer Species *tr. ac.*, in der anderen *ac. ac.* mit Uebergängen zu *tr. ac.* West-Indien und (?) Australien.

Genus ***Leucophloeus*** Carter***) 1883.

Wie oben. 2 Species. In einer sind die Spicula *ac.*² (*f*), in der andern *tr. ac. f.* W.- und S.W.-Australien.

Genus ***Arcesios*** Duchassaing & Michelotti 1864.

„Dans les espèces de ce genre les spicules sont groupées autour de centres nombreux d'où elles partent en rayonnant; les spicules de l'un de ces centres viennent se mettre en contact par leurs extremités avec ceux des spicules qui partent des points centraux les plus voisins." (102, p. 96). Atlantischer Ocean (Antillen).

Beisp. *A. prominula* D. & M.

*) Ann. and Mag. (5), Vol. XII, p. 319.
**) Ibid. p. 321.
***) Ibid. p. 323.

Duchassaing de Fonbressin und Michelotti beschrieben drei Arten dieser zu ihren „Subarmatae" gestellten Gattung. Da aber nicht einmal erwähnt wird, welche Art Spicula vorkommen, so leuchtet es ein, dass die systematische Stellung von *Axecsios* nicht näher zu definiren ist.

?Genus ***Ciocalypta*** Bowerbank.

Wegen der Diagnose s. S. 207.

?Genus ***Diplodemia*** Bowerbank.

Wegen der Diagnose s. S. 210 und 211.

?Genus ***Hymeraphia*** Bowerbank.

Wegen dieses Genus vergl. S. 209.

Genus ***Raspailia*** Nardo-Schmidt.
[Nach Raspail.]

Synon. *Raspalia.*
Raspelia.

„Die Raspailien sind Schwämme, welche sich aus einer sehr dünnen Kruste als Basis in Form schlanker, unverzweigter oder dichotomischer Ruthen federkieldick auf $^1/_2$—1 Fuss erheben. Sie sind sehr dunkel gefärbt, werden getrocknet grau oder schwärzlich, erdfarben und starren von horizontal hervorstehenden Nadeln." Schmidt (357), p. 59. Spongin vorhanden. Nadeln einfach: Stabnadeln; dazu können Sternchen kommen.

Wie gesagt (p. 222) ist das Genus von Nardo aufgestellt, und zwar mit folgender Diagnose: „Aggregata dendroidea, ramis adscendentibus undique villosomuricatis. Sceletum e fulcimentis aculeiformibus longiusculis pellucidis, flexibilibus, substantiae involventis ope subverticaliter coadunatis. Substantia involvens terreo-mucoidea magis aut minus stipata et copiosa acubusque adhaerens et coalescens." (300, p. 522.) Beisp. *R. typus* Ndo. Vielleicht kommt diese Gattung in die Nähe von *Axinella.*

Genus ***Phorispongia*** Marshall 1880.

„Kieselschwämme mit schlanken, einfachen Nadeln mit einer Spitze. Stecknadeln und Doppelhaken durchziehen und umspinnen Sandmassen, sie zu Klumpen vereinigend; das Ganze ist mit einer abziehbaren Haut bedeckt." Marshall (273), p. 122. Bass-Strasse.

Beisp. *P. solida* Marsh.

f. Genus ***Climacospongia*** Hinde 1884.

Körper mehr oder weniger sphärisch. Die Spicula, welche an beiden Enden spitz sind, strahlen von der Basis aus. Ebenso die Canäle. Ein zweites System Umspitzer verläuft senkrecht zum ersten. Silur.

Beisp. (1 Spec.) *C. radiata* Hinde. Abbild. bei Hinde 191 a. Taf. I, Fig. 1.

Die Original-Diagnose lautet: „Sponges subglobate, sessile, composed of elongate acerate spicules, which radiate upwards from the base to the circumference, and are arranged so as to form a closely disposed series of radiating canals, which open at the surface. There are also acerate spicules disposed horizontally so as to cross the vertical spicules at right angles, thus forming an open tissue with rectangular interspaces." l. c. p. 18.

f. Genus ***Lasiocladia*** Hinde 1884.

Länglich, abgeplattet. Umspitzer stark. Unter-Devon.

Beisp. (1 Spec.) *L. compressa* Hinde. Abbild. bei Hinde 191 a. Taf. I, Fig. 2.

Hinde gab keine Gattungs-Diagnose.

f. Genus ***Acanthoraphis*** Hinde 1884.

Körper oval. Die Spicula (*ac.*[2] *f. sp.*) wirr durch einander. Obere Kreide.

Beisp. (1 Spec.) *A. intertextus* Hinde. Abbild. bei Hinde (191 a). Taf. I, Fig. 3.

Hinde gab keine Gattungs-Diagnose.

Von folgenden Genera kann ich den Platz nicht näher andeuten als dass sie muthmaasslich zu den *Spiculispongiae* gehören.

Genus ***Hemiasterella*** Carter 1879.

Carter gab keine Gattungsdiagnose. Das Hauptmerkmal scheint zu sein das Vorhandensein von *ac.*[2] oder *tr. ac.* mit *st.* Localität unbekannt. Zwei Arten (vergl. Carter in Ann. and Mag. (5), Vol. III, p. 146 (f.).

Genus ***Trachycladus*** Carter 1879.

Ohne Gattungsdiagnose. Eine Species beschrieben mit *ac.*[2] als Skeletnadeln und als Fleischnadeln 1. „minute, filiform or vermiculate, consisting of an open spiral coil of one turn and half“ und 2. „bacillar, consisting of a short, thick, cylindrical, straight shaft, with rounded ends, and narrow, linear, central inflation.“ Stammt aus S.-Australien. Das Object im trockenen Zustande untersucht und also kaum werth, weiter berücksichtigt zu werden .... wie leider so viele! (Vergl. Carter in Ann. and Mag. (5), Vol. III, p. 343).

Genus ***Stellettinopsis*** Carter 1879.

Ohne Gattungsdiagnose. Körper der beiden beschriebenen Formen *S. corticata* und *S. simplex*, sphärisch oder gelappt. Der erste besitzt einen Cortex, der zweite nicht. Oscula in Gruppen zusammen. Ausser *ac.*[2] und sehr kleine *st.*, kommen bei *S. corticata* „bacilliform“ Spicula vor, bei *S. simplex*, „sceptrelliform“ Spicula. Beide sind aus Australien.

Genus ***Higginsia*** Higgin 1877.
[Nach Rev. Higgins.]

Ohne Gattungsdiagnose. Die einzige Art, *H. coralloides*, hat *ac.*[2] und *ac.*[2] *sp.* als Skeletspicula. Stammt vom Caraibischen Meere. (Vergl. Higgin, in Ann. and Mag. (4), XIX, p. 291.)

f. Genus *Holasterella* Carter 1879.

Ohne Gattungsdiagnose. Aus der Beschreibung der einzigen Art folgt, dass die Spicula s/. verschiedene Grösse und Form haben. Kohlenkalk. (Vergl. Ann. and Mag. (5), Vol. III, p. 141 ff. und Hinde 191 a.)

Genus *Columnitis* Schmidt 1870.

Vergleiche hierüber S. 218 und die Nummern 363 und 377.

Subordo II. Ceratina.

Skelet besteht aus meist reichlich entwickelten Spongin-Fasern. Eigene Spicula nie, aber oft werden Bruchstücke von fremden Spicula, Sand etc. zur Verstärkung aufgenommen. Canalsystem nach dem 3. oder 4. Typus.

Familia I. Spongelidae.

Skelet besteht aus einem Netzwerk von anastomosirenden Sponginfasern. Markachse der Fasern gering. Hauptfasern oft mit Sand oder Fremdkörpern. Canalsystem nach dem 3. Typus. Geisselkammern rund oder elliptisch. Grundsubstanz nicht körnig.

Tabelle zur vorläufigen Bestimmung der Gattungen.

1 a.	Skelet sehr regelmässig, ungefähr cubische Maschen bildend	*Velinea*
b.	Skelet keine besondere Regelmässigkeit zeigend . . .	2
2 a.	Conuli gross, deutlich	*Spongelia*
b.	Conuli klein oder abwesend	3
3 a.	Keine Conuli; Oberfläche glatt; Geisselkammern klein, Spongin vorhanden . . .	*Psammoclema*
b.	Conuli obwohl klein doch vorhanden; Geisselkammern mässig gross; Spongin nicht vorhanden	*Psammopemma*

Genus I. ***Spongelia*** Nardo 1834.
(Taf. XIV, Figg. 6, 8; Taf. XV, Fig. 5.)

Synon. *Dysidea* Johnst.
Duscideia Johnst.
Psammascus Marsh.

In den Hauptfasern reiche Sandeinlagerung; in den feineren Fasern meist wenig oder nichts. Die Fasern bilden ein unregelmässig verästeltes Netzwerk. Form klumpig oder krustig. Geisselkammern gross, sack-

förmig. Mittelmeer (Adria, Neapel). Atlantischer Ocean? Pacifischer Ocean. 8 Fad.

Beisp. *Spongelia pallescens* [F. E. S.].

Wicht. Liter. 381.

Der Name *Spongelia* rührt von Nardo her. Zwar hatte er ihn als Namen eines Subgenus angewendet, aber trotzdem scheint mir Schulze doch Recht zu haben gegenüber W. Marshall (273), welcher behauptet, *Dysidea* hätte Priorität. Es wird dies aber immer einigermassen Geschmacksache bleiben und nie sicher zu stellen sein. Im Uebrigen ist es noch nicht sicher, ob beide identisch sind, obwohl Vieles dafür spricht. Vorläufig fasse ich *Spongelia* im Sinne Poléjaeff's auf, welcher sie mit *Psammascus* und *Dysidea* vereinigt.

Genus II. *Psammoclema* Marshall 1880.

(Taf. XXVII, Fig. 13.)

Aeusserlich ziemlich glatt; keine Conuli. Geisselkammern klein. Pacifischer Ocean. 8—38 Fad.

Beisp. *P. ramosum* Marsh. Abbild. bei Marshall und Poléjaeff.

Wicht. Liter. 273 und 329 c.

Marshall's Original-Diagnose lautet: „polyzoisch, sich unregelmässig verästelnd. Oberfläche glatt, mit abziehbarer Haut. Fremdkörper in einfachen, fächerartig von unten und innen nach oben und aussen verlaufenden Zügen mit wenig organischer Substanz, stets ohne Querfasern. Im Syncytium gleichfalls freie Fremdkörper." (l. c. p. 109.)

Genus III. *Psammopemma* Marshall 1880.

Plattklumpige Stücke. Skelet besteht aus einem Minimum Spongin, welches die Fremdkörper zusammenhält. Geisselkammern mässig gross. Pacifischer Ocean.

Beisp. *P. densum* Marsh. Abbild. bei Marshall und Poléjaeff.

Wicht. Liter. 273 und 329 c.

Die Original-Diagnose lautet: „Kuchenförmige, feste, von äusserst feinen Canälen durchzogene Sandmassen mit Lipostomie und Lipogastrie; der Sand nur von wenig Protoplasma zusammengehalten. Oberhaut schwach, durchsichtig und homogen. l. c. p. 113.

Genus IV. *Velinea* Vosmaer 1883.

(Taf. IX, Fig 4; Taf. XV, Fig. 4; Taf. XXII, Fig. 3; Taf. XXIII, Fig. 10.)

Skelet besteht aus sich ziemlich rechtwinklig kreuzenden, sandfreien Fasern. Geisselkammern ziemlich gross. Mittelmeer (Neapel).

Beisp. (1 Spec.) *V. gracilis* Vosm. Abbild. bei Vosmaer (421 a), Taf. XXXI und XXXII.

Die ursprüngliche Diagnose lautet: „Skeleton formed by a regular (sex-radiate) network of spongin-fibres, that are destitute of sand or other foreign siliceous, or calcareous bodies. The shape of the ciliated chambers and the arrangement of the canalsystem have the character of the family *Spongelidae*." (421 a), p. 446.

Familia II. Spongidae.

Skelet besteht aus zusammenhängenden Fasern, deren Mark sehr gering ist. Geisselkammern klein, halbkugelförmig. Grund-

substanz in der Umgebung der Geisselkammern körnig. Canalsystem nach dem 3. Typus.

[Die Charactere der Gattungen dieser und der folgenden Familie lassen sich vorläufig noch nicht in ein paar Worten ausdrücken, so dass die Bestimmungstabelle unterbleiben muss.]

Genus I. *Coscinoderma* Carter 1883.

Das Skelet besteht aus einem Netzwerke von gleichdicken Fasern. Atlantischer Ocean (Portugal; Trista da Cunha); Pacifischer Ocean (Sandwiches). 40—220 Fad.

Beisp. *C. denticulatum* Pol. Abbild. bei Poléjaeff (329c), Taf. VI, Fig. 4.

Wicht. Liter. 329a und Carter in Ann. and Mag. (5), Vol. XII, p. 309.

Carter hat die Gattung für einen neuen Hornschwamm von Freemantle errichtet, aber keine Diagnose gegeben. Die oben erwähnte entlehne ich Poléjaeff. (l. c. p. 50.)

Genus II. *Euspongia* Bronn 1859.

(Taf. VI, Fig. 7; Taf. IX, Fig. 6; Taf. XV, Fig. 2; Taf. XXII, Fig. 11; Taf. XXIII, Fig. 9.)

Synon. *Spongia* p. p.

Netzwerk ziemlich compact mit sehr kleinen Maschen. Haupt- und Nebenfasern leicht zu unterscheiden.

Beisp. *E. officinalis* (L.) Bronn.

Wicht. Liter. 382.

Bronn gab keine Diagnose.

Genus III. *Hippospongia* F. Eilhard Schulze 1879.

(Taf. XV, Fig. 1.)

Synon. *Spongia* p. p.

Grosse weite Canäle durchziehen den Schwamm. Kein Unterschied zwischen Haupt- und Nebenfasern. Maschen des Netzwerkes klein.

Beisp. *H. equina* (O. S.) F. E. S. [= *Spongia equina* O. S.].

Wicht. Liter. 357, 382.

Schulze gab keine Gattungsdiagnose.

Genus IV. *Cacospongia* Schmidt 1862.

Synon. *Sarcotragus* O. S. p. p.
Oligoceras F. E. S.
Spongionella Bwk.

Maschen des Skelets ziemlich gross. Unterschied zwischen Haupt- und Nebenfasern deutlich. Fasern ziemlich dick, wenig elastisch.

Beisp. *C. mollior* O. S.

Wicht. Liter. 357, 382, 329c.

Wegen der Original-Diagnose s. S. 218. Vielleicht nicht generisch von *Euspongia* zu trennen.

Genus V. ***Stelospongos*** Schmidt 1870.
(Taf. XXVII, Fig. 14.)

Synon. *Polytherses* D. & M. p. p.
Hircinia p. p.
Stelospongia.

Fasern des Skelets ziemlich dick, immer einige zusammen vereinigt zu dickeren Bündeln, worin man verticale Hauptfasern und horizontale Nebenfasern unterscheiden kann.

Beisp. *S. longispinus* (D. & M.) Pol. [= *Polytherses longispinus* D. & M. = *Hircinia acuta* var. *longispina* Hyatt].

Wicht. Liter. 363, 199, 382.

Wegen der Original-Diagnose s. S. 218.

Genus VI. ***Carteriospongia*** Hyatt 1877.
(Taf. XXVII, Fig. 15.)

Synon. *Spongia* p. p.

Blatt- oder trichterförmige Stücke; äusserlich gefurcht. Haupt- und Nebenfasern. Canalsystem nach dem 3. Typus. (?) Admiralitäts-Inseln.

Beisp. *C. otahitica* (Esp.) Hyatt. Abbild. bei Esper und Polejaeff (329c), Taf. IV, Fig. 4.

Wicht. Liter. 199 und 329 c.

Eine eigentliche Diagnose gab Hyatt nicht. Obiges entlehne ich Polejaeff.

Genus VII. ***Phyllospongia*** Ehlers 1870.

Synon. *Spongia* p. p.

„Papierdünne, blattförmige Schwämme ohne grössere Oeffnungen, mit einem regelmässigen Maschenwerk von gleich dicken homogenen Hornfasern.“ Ehlers (113), p. 30. Trankebar.

Beisp. *P. papyracea* (Esp.) Ehl. [= *Spongia papyracea* Esp.]. Abbild. bei Esper (129), Forts. II, 38. Taf. LXV und LXVa.

Familia III. Aplysinidae.

Canalsystem nach dem vierten Typus. Geisselkammern klein, halbkugel- oder birnförmig, Axe der sandfreien Fasern dick. Grundsubstanz in der Umgebung der Geisselkammern sehr körnig.

Genus I. ***Aplysina*** Nardo 1834.
(Taf. II, Fig. 1; Taf. VII, Fig. 1; Taf. XIV, Fig. 5.)

Synon. *Evenor* D. & M.
Aplysia Ndo.

Oberfläche mit kleinen Conuli. Von einer niedrigen Kruste erheben sich fingerdicke Cylinder. Farbe scheint constant schwefelgelb. Mittelmeer (Adria, Neapel).

Beisp. *A. aërophoba.*

Wicht. Liter. 357 und 379.

1833 stellte Nardo die Gattung *Aplysia* auf mit folgender Diagnose: „Aggregata polymorpha, rigiditate, porositate tenacitateque varia, minus bibula quam in praecedenti genere (Ircinia), parum elastica, usui oeconomico inepta. Fulcimenta sceletum constituunt continuum vela fibris crassitie et tenacitate variis magis aut minus rare reticulatis et anastomosantibus vel a fibris subtilioribus flaccidis vario gradu stipatis contextum. Substantia involvens vel mucum vel albumen stipatum simulans, magis aut minus abundans et adhaerens, colore vario." Diese vier Species enthaltende Gattung taufte Nardo im folgenden Jahre um in *Aplysina* und unterschied dann *Aplysinae spongeliae* und *A. velariae*. Die erst erwähnte Species Nardo's ist *A. aërophoba*. Dass diese allein von den übrigen getrennt werden musste, war, nach Schmidt, auch Nardo klar. Schmidt behielt also das Genus nur für diese, und beschrieb noch eine neue Art.

Genus II. *Verongia* Bowerbank 1845.

Synon. *Luffaria* p. p.

Skelettfasern cylindrisch, dickwandig. Markaxe deutlich zu erkennen. Netzwerk unregelmässig.

Beisp. *V. fistularis* (Lmk.) Bwk. [= *Sp. fistularis* Lmk.].

Wicht. Liter. 38 und 329 c.

Bowerbank hat die Gattung gemacht für Lamarck's *Spongia fistularis*, schreibt aber unglücklicherweise *V. fistulosa*, was also wohl als Druckfehler anzusehen ist. Original-Diagnose s. S. 212.

Genus III. *Luffaria* Duchassaing & Michelotti 1864.

Skelettfasern dickwandig; Markaxe undeutlich von der Rinde zu unterscheiden.

Beisp. *L. variabilis* Pol. Abbild. bei Poléjaeff (329 c), Taf. IX, Fig. 1—6.

Das Genus *Luffaria* wurde von Duchassaing und Michelotti aufgestellt. Einige der von diesen Autoren hierher gestellten Schwämme gehören aber sicher zu dem älteren Genus *Verongia*. Poléjaeff scheint mir aber mit Recht *Luffaria* nicht ganz zu verwerfen, indem er Schmidt gegenüber Hyatt vertheidigt. Vergl. (329 c) p. 32 ff. D. & M. gaben keine besondere Gattungsdiagnose.

Familia IV. Darwinellidae.

Canalsystem nach dem dritten Typus. Geisselkammern ziemlich gross. Axe der sandfreien Fasern dick; die Fasern baumartig verästelt, nicht anastomosirend. Grundsubstanz überall körnchenfrei.

Tabelle zur vorläufigen Bestimmung der Genera.

1 a. Das Skelet besteht aus zahlreichen kleinen, wenig verästelten Sponginbäumchen 2

b. Das Skelet besteht aus einem einzigen, stark verästelten Sponginbaum . . . . . *Dendrilla*
2 a. Strahlige Sponginspicula vorhanden . . *Darwinella*
b. Keine strahlige Sponginspicula vorhanden *Aplysilla*

Genus I. *Darwinella* Fritz Müller 1865.
[nach Darwin.]
(Taf. XIV, Fig. 1—3.)

Niedrige kleine Krusten. Ausser den gewöhnlichen Sponginbäumchen kommen vielstrahlige Sponginspicula vor. Atlantischer Ocean (Desterro). Mittelmeer (Adria). Untief.

Beisp. *D. aurea* Fritz Müller.

Wicht. Liter. 297, 421 a und 329 c.

Die Original-Diagnose lautet: „Ceratospongiae fibris dendroideis in rete non conjunctis, et spiculis magnis stelliformibus in kali caustico solubilibus praeditae." l. c. p. 351.

Genus II. *Aplysilla* F. E. Schulze 1877.
(Taf. XIV, Fig. 4.)

Synon. *Simplicella* Merejk.

Unregelmässige Krusten von geringer (6—10 mm) Höhe. Skelet besteht aus zahlreichen kleinen Sponginbäumchen. Mittelmeer (Adria), Pacifischer Ocean (Australien). Untief.

Beisp. *A. sulfurea* F. E. S.

Wicht. Liter. 379, 421 a und 242 a.

Schulze gab keine eigentliche Gattungs-Diagnose.

Genus III. *Dendrilla* von Lendenfeld 1883.
(Taf. XV, Figg. 3 und 6; Taf. XXI, Figg. 13, 14; Taf. XXII, Fig. 8; Taf. XXIII, Fig. 1—3; Taf. XXIV, Figg. 1, 5.)

Klumpig; meist gestielt. Geisselkammern radial um die Abführungscanäle angeordnet. Grosse Subdermalhöhle (oft sogar „unter den Wandungen des Oscularrohres"). Das Skelet besteht aus einem einzigen Sponginbaum. Pacifischer Ocean. 5—10 M.

Beisp. *D. rosea* Ldf.

Wicht. Liter. 242 a.

Als Characteristica von *Dendrilla* gab von Lendenfeld Folgendes: „Das mesodermale Bindegewebe enthält keine Körnchen und ist hyalin wie bei Aplysilla. Die Geisselkammern sind gross, sackförmig und radial angeordnet. Die Genitalproducte liegen in unregelmässig gestalteten Gruppen; die Dendrilla-Arten sind Zwitter. Es sind grosse Subdermalräume nicht allein unter der äusseren Haut, sondern zuweilen auch unter den Wandungen des Oscularrohres entwickelt. Die Dendrilla-Arten sind nicht krustenförmig, sondern klumpig und sitzen mittels eines verhältnissmässig dünnen Stieles der Unterlage auf. Die Hornfasern sind markhaltige Spongiolinröhren von kreisrundem oder sternförmigem Querschnitt und bilden zusammen ein baumförmiges Gerüst, dessen Stamm eine Dicke von 5 mm erreichen kann und mittels einer grossen Hornplatte an der Unterlage befestigt ist." l. c. p. 271.

Unsicher ist die Stellung der folgenden Gattungen.

Genus *Janthella* Gray 1869.
(Taf. XXVII, Fig. 16.)

Synon. *Verongia* p. p.
Spongia p. p.

Skelet besteht aus anastomosirenden Sponginfasern, welche zwischen den Sponginlamellen wahre Zellen enthalten. Canalsystem nach dem dritten Typus. Pacifischer Ocean. 28 Faden.

Beisp. *J. flabelliformis* (Pall.) Gray [= *Spongia flabelliformis* Pallas].

Wicht. Liter. 329 c.

Die eigenthümliche baumartige Verästelung der Sponginfasern scheint mir für die *Darwinellidae* so characteristisch, dass ich Poléjaeff nicht beistimmen kann, wenn er *Janthella* darunter rechnet; allerdings muss ich gestehen, nicht zu wissen wohin damit.

Genus *Dendrospongia* Hyatt 1875.
[*Δένδρον* und *σπογγιά*.]

Synon. *Aplysina* p. p.

Skelet besteht aus unregelmässig anastomosirenden dickwandigen Sponginfasern. Canalsystem unbekannt. Atlantischer Ocean(?) (Nassau.) Untief.

Beisp. *D. crassa* Hyatt. Abbild. bei Hyatt.

Wicht. Liter. 199.

Hyatt gab (l. c. I. pp. 400—401) eine Beschreibung und Abbildung, aber keine Gattungs-Diagnose.

Vielleicht kommt *Callyspongia* D. & M. auch zu den *Ceratina*.

Genus *Taonura* Carter 1882.
[*ταῶς* und *οὐρά*].

Ohne Gattungsdiagnose. Gemacht nach einem ausgespülten Skelet. Also keine Angaben über Canalsystem möglich, und daher die Stellung im System nie richtig zu bestimmen. Stammt aus S.-Australien. (Vergl. Carter in Ann. and Mag. (5) Vol. X, p. 108.)

Während und kurz nach dem Drucke des systematischen Theiles dieses Buches sind verschiedene Modificationen der bestehenden Systeme vorgeschlagen. Ich habe die für die echten Kieselschwämme leider nicht mehr berücksichtigen können. Für die *Ceratina* hat Poléjaeff in der Hauptsache mein System adoptirt, allerdings nur als ein vorläufiges. Ich habe S. 200 selber darauf hingewiesen und wiederhole es hier, dass ich die ganze in dieser Arbeit angewandte Classification nur als provisorisch betrachte. Für die Kalkschwämme sind zunächst durch die Untersuchungen von Poléjaeff und mir selber bedeutende Abänderungen

von den üblichen Haeckel'schen Ansichten eingetreten, wozu sich nun in allerletzter Zeit noch das Lendenfeld'sche System angereiht hat. Ich habe die allgemeinen Systeme von Bowerbank, Carter, Gray und Schmidt-Zittel ziemlich eingehend behandelt, weil ich meine Gründe geben musste, warum ich keines in diesem Werke adoptirte. Es scheint mir aber, dass Poléjaeff genügend bewiesen hat, dass die vor ihm aufgestellten Systeme der Kalkschwämme unhaltbar sind. Dass nun seine eigene Eintheilung eine mehr natürliche ist, darüber habe ich mich schon ausgesprochen*) und kann sie hier also ohne Weiteres einreihen. Die vor Kurzem von v. Lendenfeld vorgeschlagenen Modificationen, auf das Poléjaeff'sche System als Basis gegründet, kann ich theilweise annehmen, theilweise nicht. Da aber, wie der Autor selber angiebt, seine Publicationen nur vorläufige sind, so scheint es mir praktischer, sie einstweilen bei Seite zu lassen, und werde ich mich damit begnügen, sein System als Anhang kurz zu erwähnen.

Classis II. Porifera calcarea.

Synon. *Grantiae* Fleming. *Calcispongiae* Johnst.
Leucalia Grant. *Calcarea* Bwk.

Das immer vorhandene Skelet besteht aus Spicula von kohlensaurem Kalk. Canalsystem nach dem ersten, zweiten, dritten oder vierten Typus gebildet.

Ordo I. Homocoela.

Besondere Geisselkammern fehlen; statt ihrer ist fast die ganze innere Höhle mit Kragenepithel ausgekleidet. Canalsystem also nach dem ersten Typus.

Familia I. Asconidae.

Synon. *Grantiae* Lbkn.
Microporeuta H.
Ascones H.

Die einzige Familie hat die Charactere der Ordnung.

Genus I. ***Leucosolenia*** Bowerbank 1862.

(Taf. I, Figg. 1—13; Taf. VI, Fig. 1; Taf. XI, Figg. 1—3, 11—13, 15, 16; Taf. XII, Figg. 1—8, 13—15; Taf. XIII, Fig. 1; Taf. XII, Fig. 12.)

*) Biol. Centralbl. IV, p. 241—244. Vergl. übrigens auch Zool. Jahresber. für 1884. Neapel Abth. I, pp. 131—132.

Synon. *Prosycum* H.
Olynthella H.
Olynthus p. p.
Grantia p. p.
Soleniscus H.
Solenidium H.
Solenula H.
Clathrina H.
Aulaplegma H.
Thecometra H.
Olynthium H.
Spongia p. p.
Sycorrhyza H.
Tarrus H.
Guancha H.
Clistolynthus H.
Tarroma H.

Synon. *Tarropsis* H.
Tarrus H.
Aulorrhiza H.
Scypha Gray.
Calcispongia Blainv. p. p.
Nardopsis H.
Nardoma H.
Nardoris H.
Ascetta H.
Ascilla H.
Ascyssa H.
Ascaltis H.
Ascortis H.
Asculmis H.
Ascandra H.
Ascometra H.

Die einzige Gattung hat die Charactere der Ordnung. Atlantischer, Pacifischer und Indischer Ocean, Mittelmeer. Untief. (1 Spec. 450 Fad.)

Beisp. *L. blanca* (M. M.) Pol. [= *Guancha blanca* M. M.]. Abbild. bei Haeckel und Miklucho-Maclay.

Wicht. Liter. 47, 181, 329 c.

Wegen der Original-Diagnose s. S. 206.

Ordo II. Heterocoela.

Geisselkammern vorhanden. Die nicht Kragenzellen tragenden Theile sind mit einfachem Epithel ausgekleidet. Canalsystem nach dem zweiten, dritten oder vierten Typus.

Familia I. Syconidae.

Synon. *Sycones* H.
Orthoporeuta H.

Die grossen, länglichen Geisselkammern („Radialtuben" Autt.) stehen radiär um die Cloacal-Höhle, und münden direct hinein.*)

Tabelle zur vorläufigen Bestimmung der recenten Genera.

1 a. Tubar-Skelet vorhanden 2
b. Kein Tubar-Skelet vorhanden; Spicula durch einander, aber vielfach mehr oder weniger parallel der Peripherie . . *Anamixilla* (s. S. 372)
2 a. Tubar-Skelet gegliedert 3
b. Tubar-Skelet ungegliedert 5

*) Vergl. hierüber aber S. 138.

3 a. Tuben mehr oder weniger frei, so dass kein eigentlicher Cortex existirt . . . . . *Sycon* (s. S. 371)
b. Cortex (peripherisches Skelet) mehr oder weniger entwickelt, so dass die Tuben nicht frei sind . 4
4 a. Peripherisches Skelet hauptsächlich aus grossen in Schichten gelagerten Stabnadeln bestehend . *Ute* (s. S. 372)
b. P. Sk. hauptsächlich aus Dreistrahlern bestehend . . . . . *Grantia* (s. S. 371)
c. P. Sk. aus Drei- und Vierstrahlern bestehend, verschieden vom Centralskelet *Heteropegma* (*H. nodus gordii* Pol.) (s. S. 372)
5 a. Peripherisches Skelet verhältnissmässig dünn, bestehend aus Drei- oder Vierstrahlern, oder auch aus beiden . . . . . *Amphoriscus* (s. S. 372)
b. Peripherisches Skelet hauptsächlich aus Stabnadeln bestehend 4

Genus I. *Sycon* Risso 1827.

(Taf. I, Figg. 14, 15; Taf. VI, Figg. 3, 4, 8; Taf. IX, Figg. 2, 3; Taf. XI, Figg. 7—9; Taf. XII, Fig. 19; Taf. XIII, Figg. 2—5.)

Synon. *Sycandra* p. p.
Sycortis p. p.
Sycum H.
Sycophyllum p. p.
Sycaltis p. p.
Sycetta p. p.
Synon. *Calcispongia* p. p.
Dunstervillia p. p.
Sycometra p. p.
Sycothamnus p. p.
Sycurus p. p.

Tubarskelet gegliedert; Tuben mehr oder weniger frei. Kosmopolitisch. Bis 100 Fad.

Beisp. *S. raphanus* O. S. [= *Sycandra raphanus* (O. S.) H.]. Abbild. bei Schmidt und Haeckel.

Wicht. Liter. 344.

Die ursprüngliche Diagnose lautet: „Corpus elongato-ovatum, paululum incurvum, antice apertum, abrupte acuminatum, ciliatum, postice clausum, rotundatum; ventriculis corporis longitudinis; superficie interna cellulis numerosis, ovatis, excavatis sculpta.“ (344, p. 368.)

Genus II. *Grantia* Fleming 1828.

[Nach Robert Edmund Grant.]

(Taf. XI, Figg. 7—9; Taf. XXVIII, Fig. 1.)

Synon. *Sycandra* p. p.
Sycetta p. p.
Artynophyllum H.
Sycaltis p. p.
Sycortis p. p.
Synon. *Sycophyllum* p. p.
Sycometra p. p.
Calcispongia Blainv. p. p.
Sycidium H.
Sycothamnus p. p.

Tubarskelet gegliedert; Tuben nicht frei durch Bildung eines Cortex, welcher hauptsächlich aus Dreistrahlern besteht. Atlantischer und Pacifischer Ocean.

Beisp. *G. compressa* (Fabr.) Flem. [= *Spongia compressa* Fabr.]. Abbild. bei Haeckel.

Wicht. Liter. 136, 329 b, 181.

Die ursprüngliche Diagnose lautet: „porous, the cartilaginous skeleton strengthened by calcareous spicula." 136, p. 524.

Genus III. *Ute* Schmidt 1864.

(Taf. XXVIII, Fig. 2.)

Synon. *Sycandra* p. p. *Sycurus* p. p.

Tubarskelet gegliedert oder nicht. Peripherisches Skelet hauptsächlich aus grossen, in Schichten gelagerten Stabnadeln bestehend. Atlantischer und Indischer Ocean, Mittelmeer. Bis 120 Faden.

Beisp. *U. glabra* O. S.

Wicht. Liter. 181, 329 b.

Wegen der Original-Diagnose s. S. 225.

Genus IV. *Heteropegma* Poléjaeff 1884.

(ἕτερος und πῆγμα.)

(Taf. XXVIII, Fig. 3.)

Tubarskelet gegliedert; das stark entwickelte peripherische Skelet (Cortex), bestehend aus tre- und tetrasceles, ist vom Cloacalskelet sehr verschieden. Australien, Bermudas. 8—32 Faden.

Beisp. (1 Spec.) *H. nodus-gordii* Pol. Abbild. bei Poléjaeff.

Wicht. Liter. 329 b.

Die ursprüngliche Diagnose lautet: „Syconidae with articulated tubar skeleton, the supporting skeleton of whose strongly developed cortex consists of triradiate and quadriradiate spicules, quite different in size from those of the parenchyma." l. c. p. 45.

Genus V. *Amphoriscus* Haeckel.

(Taf. XXVIII, Fig. 4.)

Synon. *Sycilla* p. p. *Sycurus* p. p.
Sycaltis p. p. *Sycetta* p. p.
Sycothamnus p. p. *Syculmis* p. p.

Tubarskelet ungegliedert. Peripherisches Skelet verhältnissmässig dünn, bestehend aus tetrasceles oder trisceles oder auch aus beiden. Kosmopolitisch. Bis 150 Faden.

Beisp. *A. testiparus* (H.) Pol. [= *Sycaltis testipara* H.].

Die ursprüngliche Diagnose lautet: „Skelet besteht bloss aus vierstrahligen Nadeln." 179, p. 238. Der Name ist übrigens schon an eine Pflanzengattung vergeben.

Genus VI. *Anamixilla* Poléjaeff 1884.

[ἀναμίξ, wirr.]

(Taf. XXVIII, Fig. 5.)

Kein specielles Tubarskelet. Spicula durcheinander, ohne Ordnung, jedoch vielfach mehr oder weniger parallel der Peripherie. Pacifischer Ocean (Torres-Strasse). 3—11 Faden.

Beisp. (1 Spec.) *A. torresi* Pol.

Wicht. Liter. 329 b.

Die ursprüngliche Diagnose lautet: „Syconidae without any special tubar skeleton; the supporting spicules of the parenchyma disposed in it like those in the Leuconidae; in most cases, however, more or less parallel to the outer surface." l. c. p. 50.

? f. Genus VII. ***Protosycon*** Zittel 1878.

Synon. *Scyphia* p. p. *Siphonocoelia* p. p.

Schwammkörper einfach, cylindrisch oder keulenförmig, nach unten zu verengt, mit weiter röhrenförmiger, bis zur Basis reichender Centralhöhle. Die Wand besteht aus aufeinander geschichteten hohlen Radialkegeln, deren Basis sich gegen die Centralhöhle, die Spitzen gegen aussen richten. Durch diese nach innen geöffneten Hohlkegel entstehen in der Wand der Centralhöhle zahlreiche in Längsreihen geordnete Ostien, die in die Hohlkegel führen. Da sich letztere nach aussen verengen und mit einem abgestumpften Kopf endigen, so werden zwischen ihnen gleichfalls conische, aber nach innen zugespitzte Zwischenräume gebildet, und wenn sowohl das Innere der Hohlkegel als auch diese Zwischenräume mit Gesteinsmassen ausgefüllt sind, so scheint es, als ob die Wand mit zweierlei Radialcanälen versehen sei, wovon die einen in die Centralhöhle münden, während die anderen etwa in der Mitte der Wand beginnen und sich nach aussen erweitern. Das Skelet scheint überwiegend aus drei- oder vierstrahligen Nadeln zusammengesetzt zu sein. (Zittel 425 III, p. 138.) Weisser Jura.

Beisp. *P. punctata* (Goldf.) Zitt. [= *Scyphia punctata* Goldf.]. Abbild. bei Goldfuss 149, III, 10.

Wicht. Liter. 149, 333*, 425 III.

Familia II. Leuconidae.

Synon. *Cladoporeuta* H. *Leucones* H.

Die meist rundlichen Geisselkammern stehen mittels weiter oder enger abführender Canäle mit der Cloacalhöhle in Verbindung. Spicula unregelmässig, ohne Ordnung zerstreut.

Tabelle zur vorläufigen Bestimmung der Gattungen.

1a. Es lassen sich deutlich zwei von einander sehr verschiedene Theile des Skelettes unterscheiden: ein peripherisches von einem parenchymalen . *Leucetta* s. S. 374
b. Peripherisches nnd parenchymales Skelet gehen in einander über 2
2a. Subdermalhöhlen vorhanden . . . . . *Pericharax* s. S. 374
b. Keine Subdermalhöhlen vorhanden 3
3a. Geisselkammern länglich . . . . . *Leucilla* s. S. 374
b. Geisselkammern kugelig . . . . . *Leuconia* s. S. 374

Wegen *Polejna* und *Vosmaeria* s. unten S. 387. 388.

Genus I. *Leucilla* Haeckel.

(Taf. XXVIII, Fig. 8.)

Synon. *Leucaltis* p. p. *Leucalmis* p. p.

Geisselkammern länglich, cylindrisch. Skelet hier und da eine etwas regelmässige Anordnung zeigend.

Beisp. *L. connexiva* Pol. Abbild. bei Poléjaeff.

Wicht. Liter. 329b.

Die ursprüngliche Diagnose lautet: „Kalkschwämme mit Ast-Canälen, deren Skelet nur aus vierstrahligen Nadeln besteht." l. c. II, p. 132.

Genus II. *Leucandra* Haeckel 1872.

(Taf. XIII, Fig. 6; Taf. IX, Fig. 5.)

Synon. *Leuconia* Grant. *Sycinula* O. S.
Aphroceras p. p. *Baeria* M. M.
Leucetta p. p. *Coenostomium* p. p.
Sycothamnus p. p. *Dyssicarium* H.
Liposlomella p. p.

Spicula ganz ohne Ordnung zerstreut. Geisselkammern ziemlich regelmässig kugelig.

Beisp. *L. aspera* (O. S.) H. [= *Sycinula aspera* O. S.]. Abbild. bei Schmidt, Haeckel und Vosmaer.

Wicht. Liter. 329b, 101, 419.

Der Name *Leuconia* ist schon 1825 einem Mollusken vergeben. Ich nehme darum *Leucandra* (obwohl bereits für eine Pflanzengattung gebraucht), weil ich *L. aspera* als Typus nehme und diese schon unter diesem Namen allgemein bekannt ist. Erst später kann man definitiv taufen!

Genus III. *Perichorax* Poléjaeff 1884.

[περί und χώραξ, Palissade].

(Taf. XXVIII, Fig. 6.)

Deutliche Subdermalhöhlen vorhanden. Atlantischer Ocean (Tristan da Cunha). 60 Fad.

Beisp. (1 Spec.) *P. Carteri* Pol. Abbild. bei Poléjaeff.

Wicht. Liter. 329b.

Die Originaldiagnose lautet: „Leuconidae with distinct subdermal cavities." l. c. p. 66.

Genus IV. *Leucetta* Haeckel 1872.

Synon. *Leucaltis* p. p.

Peripherisches Skelet stark entwickelt, ganz vom parenchymalen verschieden.

Beisp. *L. corticata* H. Abbild. bei Haeckel.

Wicht. Liter. 101, 329b.

Die Originaldiagnose lautet: „Kalkschwämme mit Ast-Canälen, deren Skelet nur aus dreistrahligen Nadeln besteht." l. c. p. 116.

Familia III. Teichonidae.

Synon. *Teichonellidae* Carter.

Heterocoela, deren Oberfläche in zwei Theile differenzirt ist: die eine Seite trägt die Oscula, die andere die Poren.

Tabelle zur vorläufigen Bestimmung der Gattungen.

1a. Grosse und kleine Stabnadeln vorhanden . *Eilhardia*
b. Nur kleine Stabnadeln vorhanden . . . . *Teichonella*

Genus I. ***Teichonella*** Carter 1878.
|τεῖχος, Mauer.|

Fladen- oder lappenförmig. Die Oscula auf dem Rand oder auf einer Seite. Keine grossen Stabnadeln.

Beisp. *T. prolifera* Carter. Abbild. bei Carter.

Wicht. Liter. 326 b.

Die Originaldiagnose lautet: „Vallate or foliate, without cloaca. Vents numerous, confined to the margin or general on one side of the lamina only; naked." l. c. p. 39.

Genus II. ***Eilhardia*** Polejaeff 1884.
|Nach Franz Eilhard Schulze.|
(Taf. XXVIII, Fig. 7.)

Becherförmig. Die Poren tragende Seite von trisceles und kleinen Stabnadeln, die Oscula tragende Seite von grossen Stabnadeln gestützt. Pacifischer Ocean. (O. Küste Australiens.) 30—120 Fad.

Beisp. (1 Spec.) *E. Schulzei* Pol. Abbild. bei Polejaeff.

Wicht. Liter. 329 b.

Die Originaldiagnose lautet: „Teichonidae of calyciform shape. The surface carrying pores supported by triradiate and minute accrate spicules, that bearing oscula propped by large accrate spicules." l. c. p. 70.

f. Familia IV. Pharetronidae.

Wand dick, Canalsystem ästig, unregelmässig verlaufend, zuweilen fehlend. Skeletnadeln zu anastomosirenden Faserzügen geordnet, häufig eine glatte oder runzelige Dermalschicht vorhanden. (Zittel, p. 189.)

f. Genus I. ***Eudea*** Lamouroux 1821.
|Nach Eudes Deslongchamps.|

Synon. *Verrucospongia* p. p. — *Spongites* Quenst.
Epeudea From. — *Orispongia* Quenst.
Ependea From. — *Solenolmia* Pom.
Stegendea From. — *Elasmendea* Pom.

Schwammkörper einfach oder ästig, cylindrisch, keulenförmig oder birnförmig festgewachsen; mit rohriger, enger, bis zur Basis reichender Centralhöhle. Das Skelet besteht aus groben anastomosirenden Fasern, welche sich an der Oberfläche mit Ausschluss des Scheitels plattig ausbreiten, mit einander verschmelzen und eine glatte, dichte Dermalschicht bilden, worin runde oder verzerrte, zuweilen gerandete Oeffnungen liegen, die mit seichten Vertiefungen in Verbindung stehen. In derselben Weise besteht auch die Wand der Magenhöhle aus einer glatten Schicht, die nur von den porenförmigen Oeffnungen durchstochen ist. Das Canalsystem ist wegen der grossmaschigen Beschaffenheit des Skeletes undeutlich entwickelt. (Zittel 425 III, p. 116.) Trias und Jura.

Beisp. *L. clavata* Lamouroux. Abbild. bei Lamouroux (236.) Taf. LXXIV, Figg. 1—4.

Lamouroux's Originaldiagnose lautet: „Polypier fossile, pierreux, en forme de massue grossière à une ou deux têtes; extrémité percée d'un oscule profond à bords très entiers; surface criblée de pores à peine visibles, situés dans des lacunes ou des trous irréguliers, peu profonds, plus petits, plus nombreux et moins sensibles à mesure que l'on approche du sommet." l. c. p. 46.

f. Genus II. *Colospongia* Laube 1865.

Synon. *Manon* p. p. *Amorphospongia* p. p.

Schwammkörper cylindrisch, keulenförmig, zuweilen ästig, aus kugeligen oder ringförmigen Segmenten aufgebaut, welche äusserlich durch tiefe Einschnürungen angedeutet sind. Oberfläche grob porös, die unteren Segmente zuweilen mit glatter, dichter Dermalschicht bekleidet. Scheitel gewölbt, mit kleinem kreisrundem Osculum einer engen, den ganzen Schwammkörper durchbohrenden Centralröhre. Die Segmente im Inneren ausgefüllt mit einem äusserst lockeren anastomosirenden Fasergewebe, das sich an den Wandungen etwas verdichtet. Canalsystem fehlt. (Zittel 425 III, p. 117.) Trias.

Beisp. *C. dubia* (Münst.) Laube [= *Manon dubium* Münst.]. Abbild. bei Laube (1 T. I, Fig. 16).

Die Originaldiagnose ist mir unbekannt.

f. Genus III. *Verticillites* Defrance 1829.

Synon. *Scyphia* p. p. *Cystopora* Pom.
Verticillopora p. p. *Verrucospongia* p. p.
Verticillococlia From.

Körper einfach oder buschig. Einzelindividuen cylindrisch oder keulenförmig, an der Oberfläche häufig mit horizontalen Einschnürungen. Scheitel mit kreisrundem Osculum. Der ganze Körper ist aufgebaut aus dünnwandigen Hohlringen, von denen sich jeder in der Weise dem vorhergehenden anfügt, dass die horizontale oder gewölbte Decke des ersteren zugleich den Boden des darauf folgenden bildet. Diese Ringe werden von einer senkrechten, vom Osculum bis zur Basis reichenden Centralröhre durchbohrt. Die Wand der Centralhöhle, die äussere Wand und die Querböden sind vielfach durchlöchert und mit Canälen versehen, die in das Innere der hohlen Segmente führen. Sämmtliche Wandungen bestehen aus einem Gewebe anastomosirender Kalkfasern. Bei einzelnen Arten werden die Böden der Hohlringe durch feine Verticalfortsätze der Skeletsubstanz mit einander verbunden. Meist dreistrahlige Nadeln. (Zittel 425 III, p. 118.) Trias und untere Kreide.

Beisp. *V. cretaceus* Defr. Abbild. bei Defrance, Blainville, Goldfuss etc.

Die Originaldiagnose ist mir unbekannt.

f. Genus IV. ***Enoplocoelia*** Steinmann 1882.

[ἔνοπλος, in Waffen.]

Synon. *Scyphia* p. p. *Verrucospongia* p. p.
Verticillites p. p.

Körper bedeckt mit einer compacten Epidermis; auf der Oberfläche zahlreiche sich erhebende Ostien. Trias.

Beisp. *E. armata* (Klipst.) Steinm. [= *Scyphia armata* Klipst.]. Abbild. bei Steinmann (1 Taf. VI, Fig. 4.)

Wicht. Liter. 191a, 401a.

Steinmann gab keine eigentliche Diagnose.

f. Genus V. ***Celyphia*** Pomel 1872.

Synon. *Manon* p. p. *Hippalimus* p. p.
Verrucospongia p. p.

Körper aus kugeligen oder eiförmigen, unregelmässig an einander gereihten, oft zu knolligen Massen vereinigten Individuen zusammengesetzt. Wand der Einzelindividuen dicht, von vereinzelten, gerandeten Oscula durchbohrt. Diese Wand umschliesst einen Hohlraum, welcher sehr unvollständig mit einem ganz lockeren, aus feinen anastomosirenden Fasern gebildeten Gewebe ausgefüllt wird. (Zittel 425 III, p. 119.) Trias.

Beisp. *C. submarginata* (Münst.) Pom. [= *Manon submarginatum* Münst.]. Abbild. bei Münster (Beitr. z. Geogr. u. Petref.kunde etc. 1841) IV, Taf. I, Figg. 8, 9; Laube (Fauna St. Cassian) Taf. I, Tig. 11.

Die Originaldiagnose ist mir unbekannt.

f. Genus VI. ***Himatella*** Zittel 1878.

[ἱμάτιον Ueberzug.]

Synon. *Tragos* p. p. *Lymnorea* p. p.
Lymnoretheles p. p.

Schwammkörper umgekehrt kegelförmig, einfach. Scheitel schwach convex, mit centralem, kreisrundem Osculum: der Ausführöffnung einer engen, den ganzen Schwamm durchbohrenden Röhre. Oberfläche bis zum Rand des Scheitels mit einer glatten oder concentrisch-runzeligen Dermalschicht versehen. Radial- und sonstige Canäle fehlen. Im Längsschnitt zeigt das Faserskelet Neigung, sich in regelmässigen Abständen parallel dem Scheitel etwas zu verdichten, so dass dadurch eine schwache Andeutung von Querböden hervorgerufen wird. (Zittel 425 II, p. 119.) Trias.

Beisp. (1 Spec.) *H. milleporata* (Münst.) [= *Tragos milleporatum* Münst.].

f. Genus VII. ***Peronella*** Zittel 1878.

[περόνη, kleine Röhre.]

(Taf. V, Fig. 8.)

Synon. *Scyphia* p. p.
Siphonia p. p.
Eudea p. p.
Hippalimus p. p.
Siphonocoelia p. p.
Polycoelia p. p.
Discoelia p. p.
Stenocoelia From.
Pareudea p. p.
Synon. *Dendrococlia* Laube.
Coeloconia Pom.
Dyoconia Pom.
Gymnorea Pom.
Pliocoelia Pom.
Siphonocoelia Pom.
Loenocoelia Pom.
Spongites p. p.
Dermispongia Quenst.
Radicispongia Quenst.

Einfach oder durch Knospung ästig; Einzelindividuen cylindrisch dickwandig; Scheitel gewölbt. Seltener eben, in der Mitte mit engem, kreisrundem Osculum der röhrenförmigen Magenhöhle, welche mit nahezu gleichbleibendem Durchmesser die ganze Länge des Schwammkörpers bis in die Nähe der Basis durchbohrt. Einströmungscanäle fehlen. Wand der Magenhöhle und Oberfläche porös. Aussenseite entweder nackt oder an der Basis, zuweilen bis in die Nähe des Scheitels mit dichter, concentrisch runzeliger Epidermis überzogen. Das Skelet besteht aus meist groben, wurmförmig gekrümmten, anastomosirenden Fasern, die ein wirres Gewebe bilden. In den unregelmässig geformten Maschen und Interstitien desselben circulirte das Wasser, ohne dass besondere Canäle oder Ostien erforderlich waren. Die porenartigen Oeffnungen an der Oberfläche und auf der Wand des Centralcanals sind lediglich Lücken des „Wurmgewebes". Der Hauptsache nach scheinen die wurmförmigen Fasern aus Dreistrahlern (vielleicht auch Vierstrahlern) gebildet: doch gesellen sich häufig auch einfache Stabnadeln in grosser Zahl bei. (Zittel 425 II, p. 120.) Trias bis obere Kreide.

Beisp. *P. damosa* (From.) Zitt. [= *Discoelia damosa* From.]. Name 1855 von Gray einem Echinoderm vergeben.

f. Genus VIII. ***Tremacystia.*** Hinde 1884.

Synon. *Verticillites* p. p.
Verticillopora p. p.
Ceriopora p. p.
Thalamopora p. p.
Discoelia Loriol.
Spherococlia Steinm.
Barroisia Steinm.
Verticillococlia p. p.

Körper einfach oder in buschartigen Massen auf einem gemeinsamen Stamm. Sie bestehen aus hohlen, auf einander stehenden Cylindern, welche mittels centraler Oeffnungen mit einander in Verbindung stehen. Kleine dünne Dreistrahler mit verkümmertem dritten Strahl, und gewöhnliche dickere Drei- und Vierstrahler. Vielleicht auch Stabnadeln. Neocom.

Beisp. *T. d'Orbignyi* (Hinde) Hinde [= *Verticillites d'Orbignyi* Hinde]. Abbild. bei Hinde (191a), Taf. XXXIV.

Hinde gab keine eigentliche Diagnose.

f. Genus IX. ***Elasmocoelia*** F. A. Roemer 1864.

Synon. *Elasmojerea* From. *Tragos* p. p.

Körper aus einem oder mehreren gebogenen und mit einander verwachsenen Blättern bestehend, welche ihrer ganzen Längsaxe nach von zahlreichen, runden, gleichdicken Magenhöhlen durchbohrt sind. Diese Röhren stehen in einer oder mehreren Reihen, ihre runden Oeffnungen befinden sich auf dem oberen Rand. Radialcanäle fehlen. Skeletfasern grob. Oberfläche und Wand der Röhren porös. (Zittel 425 III, p. 123.) Untere Kreide.

Beisp. *E. orbiculata* F. A. R. Abbild. bei Hinde (191a) Taf. XXXIII, Fig. 11.

Roemer's Diagnose (349) ist mir unbekannt.

f. Genus X. ***Conocoelia*** Zittel 1878.

Synon. *Siphonocoelia* p. p. *Limnorea* p. p.

Körper umgekehrt kegelförmig oder kreiselförmig, einfach oder durch Knospung am Oberrand polyzoisch, sehr dickwandig, Scheitel abgestutzt breit, mit centraler, sehr tiefer, trichterförmiger Magenhöhle. Oberfläche porös, mit horizontalen Zuwachsringen. Ein eigentliches Canalsystem fehlt, allein der Schwammkörper besteht aus successiv gebildeten, horizontalen Schichten von grobem, anastomosirendem Fasergewebe, welches schmale Zwischenräume zur Circulation des Wassers zwischen sich frei lässt. Spicula: wahrscheinlich Stabnadeln und Dreistrahler. (Zittel 425 III, p. 124). Untere Kreide.

Beisp. *C. crassa* (From.) [= *Siphonocoelia crassa* From.]. Abbild. bei From. (139) und Roemer (349).

f. Genus XI. ***Eusiphonella*** Zittel 1878.

Synon. *Scyphia* p. p. *Discoelia* p. p.
Siphonocoelia p. p. *Pareudea* p. p.

Körper einfach oder durch basale oder seitliche Knospung ästig. Einzelpersonen cylindrisch, gegen unten verschmälert, dünnwandig mit weiter röhriger oder trichterförmiger, bis zur Basis reichender Magenhöhle. Wand der Magenhöhle mit länglichen, in Verticalreihen stehenden Ostien, welche als Ausfuhröffnungen von horizontalen Radialcanälen dienen. Oberfläche mit groben Poren. Die anastomosirenden Fasern des Skeletes sind verhältnissmässig dünn und bilden ein lockeres Geflecht. (Zittel 425 III, p. 124.) Obere Jura.

Beisp. *E. Bronnii* (Münst.) [= *Scyphia Bronnii* Münst.]. Abbild. bei Goldfuss (149), Taf. XXX, Fig. 9.

f. Genus XII. ***Corynella.*** Zittel 1878.

[κορύνη, Kölbchen, Knospe.]

Synon. *Scyphia* p. p.
Cnemidium p. p.
Myrmecium p. p.
Eudea p. p.
Hippalimus p. p.
Lymnorea p. p.
Pachytoccia Pom.
Holosphecion Pom.
Discudea p. p.
Polycnemiscudea p. p.
Siphonocoelia p. p.
Synon. *Polycoelia* p. p.
Discoelia p. p.
Monotheles p. p.
Hallisidia Pom.
Distheles p. p.
Epitheles p. p.
Endostoma p. p.
Polycndostoma p. p.
Copanon Pom.
Dyocopanon Pom.
Cnemicopanon Pom.

Schwammkörper einfach, seltener zusammengesetzt. Einzelpersonen kolbenförmig, cylindrisch, kreisel- oder birnförmig; dickwandig. Scheitel abgestutzt oder gewölbt. Magenhöhle trichterförmig, mehr oder weniger vertieft, selten bis zur Basis reichend und am unteren Ende in der Regel in ein Bündel verticaler Röhren aufgelöst. Osculum der Centralhöhle häufig durch offene Radialfurchen gestrahlt. In die Magenhöhle münden grobe, meist bogenförmig nach aussen und unten gerichtete Radialcanäle ein, welche je weiter sie sich von der Magenhöhle entfernen, immer feiner werden. Oberfläche mit Ostien von feineren Einströmungscanälen versehen, welche meist in schräger Richtung nach innen und unten einmünden und in die Radialcanäle der Magenhöhle verlaufen. Basis zuweilen mit dichter Dermalschicht. Skeletfasern ziemlich grob, hauptsächlich aus einfachen Stabnadeln bestehend, zwischen denen jedoch auch vereinzelte grosse Dreistrahler liegen. (Zittel 425 III, p. 125.) Trias bis obere Kreide.

Beisp. *C. gracilis* (Münst.) [= *Myrmecium gracile* Münst.]. Abbild. bei Münster (Beitr. IV), Taf. I. Hinde (191a), Taf. XXXIV u. A.

f. Genus XIII. ***Myrmecium*** Goldfuss 1826.

Synon. *Cnemidium* p. p.
Epitheles p. p.
? *Gymnomyrmecium* Pom.

Schwammkörper klein, halbkugelig, kugelig bis cylindrisch, nach unten verschmälert, kurz gestielt, an der Basis mit glatter oder concentrisch runzeliger Dermalschicht, welche zuweilen auch die ganzen Seiten überzieht. Scheitel gewölbt, in der Mitte mit einem runden Osculum, das einer röhrenförmigen engen, den Schwammkörper in verticaler Richtung durchbohrenden Magenhöhle als Oeffnung dient. Ausserdem sind zahlreiche, kleine, porenförmige Ostien auf der Oberfläche vertheilt, soweit sie nicht von der Deckschicht bekleidet ist. In der Centralhöhle endigen ziemlich starke, bogenförmig von aussen und unten kommende, in der Nähe der Oberfläche gegabelte Radialcanäle. Ihre Ostien liegen meist in Längsreihen auf der Wand der Centralröhre. Weitere geradlinige

Canäle dringen schräg nach innen und unten von den Oberflächen-Ostien in den Schwammkörper ein. Das Skelet besteht aus einem engmaschigen Geflecht ziemlich dünner anastomosirender Fasern, welche in der Regel aus Kalkspath, selten aus Kieselerde bestehen. Wahrscheinlich Drei- und Vierstrahler. (Zittel 425 III, p. 127) Jura.

Beisp. *M. hemisphaericum* Goldf. Abbild. bei Goldfuss (149) Taf. VI, Fig. 12. Der Name ist schon 1824 von Latreille an eine Arachnide vergeben. Ich habe ihn absichtlich hier aber noch beibehalten und überlasse die Abänderung den Paläontologen.

f. Genus XIV. *Lymnorea* Lamouroux 1821.

Synon. *Mammillipora* Bronn. *Lymnoreotheles* From.
Placorea Pom.

Körper knollig, aus warzigen, zitzenartigen oder kugeligen Individuen bestehend, welche mit einander verwachsen und mit einer gemeinsamen, dicken und runzeligen Basalepidermis überzogen sind. Auf dem Scheitel jedes Individuums befindet sich ein einfaches, zuweilen gestrahltes, wenig vertieftes Osculum. (Zittel 425 III, p. 128.) Jura.

Beisp. (1 Spec.) *L. mammillosa* Lamouroux. Abbild. bei Lamouroux (236), Taf. LXXIX, Figg. 2—4.

Die Original-Diagnose lautet: „Polypier fossile en masse alongée ou presque globuleuse toujours très-irregulière; partie inférieure en forme de cupule, fortement ridée transversalement; partie supérieure formée par un ou plusieurs mamelons peu saillants, finement lacuneux, et sans pores visibles, presque toujours osculés au sommet; oscules variant de grandeur à bords entiers ou fendus en étoile. (l. c. p. 77.) Name vergeben 1809 Périn und Lesueur.

f. Genus XV. *Inobolia* Hinde 1884.

Mehr oder weniger sphärisch, oben vertieft. Keine Oeffnungen zu sehen. Drei- und Vierstrahler gross. Dermalschicht aus kleinen Dreistrahlern zusammengesetzt. Oolith.

Beisp. (1 Spec.) *I. inclusa* Hinde. Abbild. bei Hinde (191a) Taf. XXXV, Fig. 2.

Die Original-Diagnose lautet: „Sponges inverted conical, subspherical or irregular in form, with convex summits. The lateral surface in perfect specimens is inclosed in a compact wrinkled dermal layer. No special canals appear to be present, and the summit only shows the irregular interspaces between the fibres. The fibres are mainly composed of relatively large three- and four-rayed spicules. The rays of which are disposed in the axis of the fibre. The dermal layer is composed of minute, apparently three-rayed spicules.“ l. c. p. 184.

f. Genus XVI. *Stellispongia* d'Orbigny 1847.

Synon. *Manon* p. p.
Achilleum.
Cnemidium.
Enaulofungia From.
Diasterofungia From.
Lymnoretheles p. p.
Astrospongia Etall.
Synon. *Desmospongia* Etall.
Didesmospongia Etall.
Ceriospongia Etall.
Ateloracia Pom.
Cnemiracia Pom.
Holoracia Pom.
Trachysphecion Pom.

Schwammkörper einfach oder häufiger zusammengesetzt. Individuen kugelig, halbkugelig, keulenförmig oder cylindrisch; Stock oft knollig, fast immer an der Basis, zuweilen auch auf den Seiten mit dicker, runzeliger Dermalschicht bekleidet. Scheitel gewölbt, mit einem seichten gestrahlten Osculum, in welches eine grössere oder geringere Anzahl von Ausfuhrcanälen ausmünden. Die runden Ostien derselben liegen theils im Grund, theils auf den Seiten des Osculums; erstere stehen mit verticalen, letztere mit radialen Canälen in Verbindung. Die obersten Radialcanäle sind häufig offen und bilden dann mehr oder weniger vertiefte Radialfurchen. Auf der ganzen übrigen Oberfläche des Schwammkörpers, soweit sie nicht mit Epithel bedeckt ist, befinden sich kleinere Ostien, die mit verticalen oder schrägen Einfuhrcanälen in Verbindung stehen. (Zittel 425 III, p. 129.) Trias, Jura, Kreide.

Beisp. *S. corallina* (From.) [= *Enaulofungia corallina* From.]. Abbild. bei Hinde (191a) Taf. XXXV, Fig. 1.

Die Original-Diagnose ist mir unbekannt.

f. Genus XVII. ***Sestrostomella*** Zittel 1878.

[σῆστρον, Sieb, und στόμα.]

Synon. *Tremospongia* p. p. *Spongites* p. p.
Sparsispongia p. p. *Nudispongia* Quenst.
Diestospheeion p. p. *Palaeojerea* Laube.

Schwammkörper einfach, häufiger zusammengesetzt, buschig oder aus warzigen Individuen gebildet, die auf gemeinsamer Basis stehen. Einzelindividuen deutlich geschieden, cylindrisch, keulenförmig oder halbkugelig, auf dem Scheitel mit einem seichten, zuweilen gestrahlten Osculum, in welches eine grössere Anzahl runder Ostien von verticalen, röhrenförmigen Ausfuhrcanälen münden. Oberfläche porös, nackt oder an der Basis, zuweilen auch auf einem Theil der Seiten mit Dermalschicht bekleidet (Zittel 425 III, p. 130). Trias bis Kreide.

Beisp. *S. robusta* Zitt. Abbild. bei Hinde (191a) Taf. XXXV, Figg. 4 und 5.

f. Genus XVIII. ***Trachysinia*** Hinde 1884.

Cylindrisch, Oberfläche rauh. Cloacalrohr wenig tief. Tri-, vielleicht auch Tetrasceles, grosse und kleinere. Mittlerer Jura.

Beisp. *T. aspera* Hinde. Abbild. bei Hinde (191a) Taf. XXV, Fig. 6.

Die Original-Diagnose lautet: „Sponges either single or growing in bushy masses. The individual spongites are depressed, cylindrical, with uneven, nodose surfaces; the summits generally inflated. The cloacal tube is subcylindrical, shallow, or extending to some depth; in some instances open radiating canals extend from its margins. The interior canals appear to be but slightly developed, the circulation taking place in the interspaces of the coarse fibrous mesh. The fibres are composed of relatively large three- and perhaps four-rayed spicules, heterogeneously mingled with smaller forms. In some places the rays of the larger spicules are in the axis of the fibre, but this disposition is not so general as in *Sestrostomella*. The margins of the fibre show lines of sinuous spicules as in this last-named genus." l. c. p. 189.

f. Genus XIX. ***Blastinia*** Zittel 1878.

[*βλάστη*, Knospe.]

Synon. *Achilleum* p. p. *Astrospongia* p. p.
Actinospongia p. p. *Tetrasmila* p. p.
Pterosmila p. p.

Schwammkörper knospen- oder keulenförmig, einfach, nach unten allmählich in einen Stiel verschmälert. Scheitel mit strahlig zusammenlaufenden, mehr oder weniger tiefen Einschnürungen, welche sich etwa bis oder auch über die halbe Höhe des Schwammkörpers fortsetzen. Die untere Hälfte ist mit einer runzeligen Dermalschicht überzogen, die obere nackt, rauh und porös. Skelet aus wurmförmig gekrümmten, verflochtenen Fasern bestehend. Centralhöhle, Ostien und Canäle fehlen. (Zittel 425 III, p. 132.) Oberer Jura.

Beisp. *B. costata* (Goldf.) Zitt. [= *Achilleum costatum* Goldf.]. Abbild. bei Goldf. (149) Taf. XXXIV, Fig. 7.

f. Genus XX. ***Synopella*** Zittel 1878.

[*σύν* und *ὀπή*, Oeffnung.]

Synon. *Tremospongia* p. p. *Orosphecion* Pom.
Sparsispongia p. p. *Aplosphecion* Pom.

Schwammkörper zusammengesetzt, selten einfach, halbkugelig oder knollig. Oberseite eben, gewölbt oder warzig, mit unregelmässig zerstreuten Osculis, welche aus den getrennten Oeffnungen von zwei oder mehr grösseren Ausströmungscanälen gebildet werden. Ausser diesen Osculis ist die Oberfläche mit kleinen Ostien von feinen Einströmungsröhrchen versehen. Basis, häufig auch die Seiten, mit dicker, runzeliger Dermalschicht überzogen. Skeletfasern grob. (Zittel 425 III, p. 132.) Kreide.

Beisp. *S. Goldfussi* Hinde. Abbild. bei Hinde (191a) Taf. XXXVI, Fig. 2.

f. Genus XXI. ***Oculospongia*** Fromentel 1859.

Synon. *Manon* p. p. *Tremospongia* p. p.
Oculispongia p. p. *Sphecidion* Pom.

Schwammkörper knollig oder keulenförmig, massiv; Scheitel mit wenig zerstreuten, kreisrunden Osculis, von denen röhrenförmige Canäle in die Skeletmasse eindringen. Aussenseite mit oder ohne runzelige Dermalschicht. Skelet aus groben anastomosirenden Fasern bestehend. (Zittel 425 III, p. 133.) Jura und Kreide.

Beisp. *O. neocomiensis* From.

Die Original-Diagnose ist mir unbekannt.

f. Genus XXII. ***Crispispongia*** Quenstedt 1878.

Synon. *Manon* p. p. *Conispongia* p. p.
Verrucospongia p. p.

Körper knollig, polymorph, zuweilen aus dicken, gewundenen und verwachsenen Blättern bestehend, meist mit breiter Basis auf fremden

Körpern festgewachsen. Ganze Oberfläche oder nur der Scheitel mit einer dichten, glatten Dermalschicht überzogen, worin ziemlich grosse, runde oder verzerrte, häufig gerandete Oscula liegen; dieselben sind entweder ganz seicht oder trichterförmig in die Schwammmasse eingesenkt, im Grunde häufig mit Canalostien besetzt. Das Skelet besteht aus groben anastomosirenden Fasern. Canalsystem undeutlich entwickelt. (Zittel 425 III, p. 133.) Trias und oberer Jura.

Beisp. *C. pezizoides* Zitt.

Die Original-Diagnose mir unbekannt.

f. Genus XXIII. ***Diaplectia*** Hinde 1884.

Becher-, fächer- oder plattenförmig. Keine Canäle sichtbar. Oolith.

Beisp. *D. auricula* Hinde. Abbild. bei Hinde (191a) Taf. XXXVI, Figg. 4 und 5.

Die Original-Diagnose lautet: „Sponges growing in cup-, fan-, or platter-shaped expansions. The walls throughout consist of the fibrous mesh. No canals are present; the surface on both sides of the wall exhibits only irregular interspaces between the fibres. The spicular structure of the fibres resembles that of *Sestrostomella*.“ l. c. p. 193.

f. Genus XXIV. ***Elasmostoma*** Fromentel 1859.

Synon. *Tragos* p. p. *Chenendopora* p. p.
Manon p. p. *Cupulospongia* p. p.
Porostoma p. p. *Trachypenia* Pom.
Chenendroscyphia p. p. *Coniatopenia* Pom.

Körper meist aus einem ziemlich dünnen, gebogenen Blatt bestehend, zuweilen auch trichter- oder becherförmig. Die eine Oberfläche mit glatter Dermalschicht, worin ganz seichte Oscula von rundlicher oder zerrissener Form liegen; die entgegengesetzte Oberfläche nackt, porös. Canalsystem fehlt. Skeletfasern grob, wie es scheint, aus einaxigen, häufig gekrümmten Stabnadeln und vereinzelten Dreistrahlern gebildet. (Zittel 425 III, p. 134.) Kreide.

Beisp. *E. scitulum* Hinde. Abbild. bei Hinde (191a) Taf. XXXVI.

Die Original-Diagnose ist mir unbekannt.

f. Genus XXV. ***Diplostoma*** From. 1860.

Synon. *Forospongia* p. p.

Wie *Elasmostoma*, nur beide Oberflächen mit glatter Epidermis und seichten Osculis versehen. (Zittel 425 III, p. 135.) Kreide.

Beisp. (1 Spec.?) *D. neocomiensis* From. Abbild. bei Fromentel (138), Taf. III, Fig. 3.

f. Genus XXVI. ***Rhaphidonema*** Hinde 1884.

Synon. *Manon* p. p. *Elasmostoma* p. p.
Catagma p. p. *Stellispongia* p. p.
Chenendopora p. p. *Pharetrospongia* p. p.

Becher- oder trichterförmig; oft etwas verdickt. Auf einer, bisweilen auf beiden Seiten Oscularöffnungen. Dreistrahler dünn, fadenförmig, gelegentlich auch dickere. Neocom.

Beisp. *R. pustulatum* Hinde. Abbild. bei Hinde (191a) Taf. XXXVI.

Die Original-Diagnose lautet: „Sponges cup- or funnelshaped, or forming convolute expansions. On one surface of the wall, and in some forms on both, there is a modified dermal layer, either compact or minutely porous. The dermal layer, either on the outer or inner surface of the wall, is perforated with oscular apertures, except in one species in which it has no oscular apertures, though it extends over the canal apertures of the wall. Definite canals are usually present; they penetrate the wall from one or both surfaces, and in some instances extend quite through it. The fibres are composed of filiform three-rayed spicules similar to those of *Corynella;* the basal ray of the spicules is but very slightly developed, so that in microscopic sections they appear for the most part as simple uniaxial forms. Rarely are larger three-rayed spicules to be seen in the fibres, though such may be present in the dermal layer.“ . . . . l. c. p. 197.

f. Genus XXVII. ***Pharetrospongia*** Sollas 1877.

Synon. *Manon* p. p. *Phlyctia* Pom.
Chenendopora p. p. *Trachyphlyctia* Pom.
Cupulispongia p. p. ? *Heterophlyctia* Pom.
Cupulochonia p. p. ? *Heteropenia* Pom.

Körper becher-, trichter- oder blattförmig; im letzteren Fall das dickwandige Blatt stets gebogen oder gefaltet. Oberseite (resp. Innenseite) meist glatt, mit sehr kleinen Osculis oder auch nur einfachen Poren. Aussenseite rauh, porös. Canalsystem fehlend oder aus feinen Röhren bestehend, welche von den beiderseitigen Oeffnungen in die Wand eindringen. Skelet aus anastomosirenden, wurmförmigen Fasern bestehend, die vollständig aus einfachen Stabnadeln zusammengesetzt sind. (Zittel 425 III, p. 135.) Trias bis Kreide.

Beisp. *P. Strahani* Soll. Abbild. bei Sollas (Quart. Journ. Geol. Soc. 1877) Taf. XI.

Die Original-Diagnose lautet: „A plate-like sponge, variously plicated, contorted, and anastomosing; growth marginal; skeleton composed of an irregular or vermiculate network, the fibres of which consist almost wholly of acerate spicules lying parallel with each other, with overlapping ends; oscules small, oscular surface smooth, with a network of thickened fibres; poriferous surface rough, undulating ridged and furrowed, furrows probably exposed intermarginal cavities; canal-system indefinite.“ l. c. p. 249.

f. Genus XXIX. ***Pachytilodia*** Zittel 1878.

[*παχύς* und *τίλος*, Faser].

Synon. *Scyphia* p. p. *Hippalimus* p. p.

Körper trichter- oder birnförmig, gross, sehr dickwandig, mit weiter Scheitelvertiefung. Basis mit glatter Dermalschicht versehen. Sonstige Oberfläche nackt, ohne besondere Oscula oder Canalöffnungen. Skelet aus einem grobmaschigen Netz von sehr dicken, gekrümmten, anastomosirenden Kalkfasern bestehend, die zuweilen zu förmlichen Platten und

Blasen zusammenfliessen und zwischen denen die Wassercirculation ohne ein besonderes Canalsystem erfolgte. (Zittel 425 III, p. 136.) Kreide.

Beisp. *P. infundibuliformis* (Goldf.) Zittel [= *Scyphia infundibuliformis* Goldf.]. Abbild. bei Goldfuss (149) Taf. V, Fig. 2.

f. Genus XXX. ***Leiospongia*** d'Orbigny.

Synon. *Achilleum* p. p. *Aulacopagia* Pom.
Leiofungia p. p. *Locnopagia* Pom.
Leiospongia Pom. ? *Elasmopagia* Pom.

Körper knollig oder ästig, seitlich mit glatter oder concentrisch-runzeliger Oberfläche; Scheitel aus einem krausen, ziemlich groben Gewebe anastomosirender Kalkfasern bestehend, welche auch das Innere des Schwammkörpers zusammensetzen. Oscula, Poren und Canalsystem fehlen. Die Wassercirculation konnte lediglich in den Zwischenräumen des Skelettes stattfinden. [NB. Keine Spicula gefunden]. (Zittel 425 III, p. 137). Trias.

Beisp. *L. milleporata* (Münst.) [= *Achilleum milleporatum* Münst.].

Die Originaldiagnose ist mir unbekannt.

Die systematische Stellung der folgenden Gattung ist noch nicht festgestellt.

f. Genus ***Bactronella*** Hinde 1884.

Stab- oder keulenförmig. Oberfläche mit kleinen kreisförmigen Oeffnungen. Dermalschicht aus Drei- und Vierstrahlern bestehend. Einige Spicula etwas gedornt. Oberer Jura.

Beisp. (1 Spec.) *B. pusillum* Hinde. Abbild. bei Hinde (191a) Taf. XXXVIII, Fig. 3.

Die Abwesenheit der die Spicula zusammenhaltenden Fasern unterscheidet *Bactronella* von den Pharetronen; die Abwesenheit einer centralen Höhle und der eigenthümlichen Wandbildung trennt sie von den Syconen. In gewisser Hinsicht gleicht sie einem Leucon, jedoch steht sie auch da durch die gedornten Dreistrahler allein. Hinde hat darum die genaue Stellung noch nicht angeben können. Vergl. 191a, p. 205.

Vielleicht hierher auch *Hippalimus* p. p. (= *Hippalimeudea*).

Anhang zum System der P. calcarea.

1. Das System von v. Lendenfeld.

Auch v. Lendenfeld theilt die Kalkschwämme in die zwei Gruppen *Homocoela* und *Heterocoela*, welche aber mit den S. 367 und 360 erwähnten nicht vollkommen übereinstimmen, wie aus folgenden Zeilen hervorgehen wird. Die Entdeckung von Formen wie *Homoderma* Ldf. und *Leucopsis* Ldf. bestimmte den Autor dazu, den Begriff der Homocoelen auszudehnen. Er nimmt als Characteristicum für sie das Vorhandensein von Kragenzellen auf der ganzen entodermalen Fläche an, und findet bei *Homoderma*

Ausstülpungen in der Wand, welche an *Sycon* erinnern, bei *Leucopsis* Verhältnisse, welche einen Uebergang zwischen Asconen und Leuconen darstellen sollen. Um also darüber urtheilen zu können, ob diese Formen mit Recht als *Homocoela* anzusehen sind, muss man vor Allem die genaue Anatomie der beiden genannten Gattungen kennen. Und gerade dies scheint mir durch v. Lendenfeld's Arbeiten noch nicht geschehen. Die schematischen Zeichnungen von *Homoderma* helfen kaum Etwas, die von *Leucopsis* ganz sicher Nichts. Der bekannte Spongiologe wird es mir nicht verübeln, wenn ich etwas skeptisch bin; wir müssen das sein. Es handelt sich bei der Beurtheilung von *Homoderma* um ziemlich feine histiologische Details, um die Frage, ob die Zellen, welche die Ausstülpungen auskleiden, wirklich ganz so sind, wie die der übrigen inneren Wand. Haben diese letzteren wirklich Kragen und Cilien? Bei der bekannten Schwierigkeit, mit welcher die Feststellung dieser Attribute oft verknüpft ist, muss man vorsichtig sein. Hätte der Autor eben solche genaue Angaben über die Zellen gegeben, wie er es über die Länge und Breite der Nadeln gethan hat, so würde man schon etwas weiter sein. Und wenn man auf der stark vergrösserten Abbildung (Taf. 65, Fig. 33) die betreffenden Zellen ohne Cilien abgebildet sieht, so wird man ganz unsicher. Noch schlimmer steht es aber mit *Leucopsis*. Ich muss bekennen, ich verstehe Beschreibung und Abbildung nicht. So lange also keine näheren Angaben vorliegen, scheint es mir praktischer, trotz der neuen, jedenfalls höchst wichtigen Formen den Begriff *Homocoela* noch nicht zu ändern. Dass diese und die *Heterocoela* einander sehr nahe stehen, beweist v. Lendenfeld's interessanter Fund jedenfalls auf's Neue. Während Poléjaeff die Heterocoelen in 3 Familien zerlegt, hat v. L. noch eine vierte, nämlich die *Sycleibidae*, welche die Gattungen *Leucetta* und *Leucilla* im Sinne Poléjaeff's umfasst. Es gehören zu dieser durch längliche Geisselkammern charakteristischen Familie die Gattungen *Vosmaeria* Ldf., und *Polejna* Ldf. Vielleicht ist es zweckmässig diejenigen Heterocoelen, welche längliche, (wenigstens theilweise) an Radialtuben erinnernde Geisselkammern besitzen, zu einer Familie zu vereinigen, und diese Familie würde ungefähr mit L.'s *Sycleibidae* übereinstimmen. Es gehört dann aber *Leucetta haeckeliana* Pol. nicht dazu, denn diese Art hat ungefähr kugelrunde Geisselkammern. v. Lendenfeld kann Poléjaeff nicht beipflichten, wenn dieser zwei Arten mit ganz verschieden gestalteten Geisselkammern, wie *Leucetta vera* Pol. und *L. haeckeliana* Pol., in eine Gattung bringt. Dies scheint mir allerdings vollkommen richtig. Nun stellt aber Verf. die letztere Art zum neuen Genus *Vosmaeria* und zur Sub-Familie *Vosmaerinae*, welche gerade durch längliche Geisselkammern („chambertubes") charakterisirt sein soll. Man wird mir zugeben müssen, dass auch hier Verwirrung angerichtet ist, und dass man besser daran thut, auch wenn man die beiden Arten generisch zu trennen gewillt ist, die definitive Arbeit des Autors abzuwarten. Die neue Gattung *Polejna* (Sub-Familie *Polejnae*) ist gemacht für *Leucilla uter* Pol., weil Verf. Haeckel's

Leucilla im ursprünglichen Sinne auffasst. Die neue Gattung *Grantessa* (Subfamilie *Uteinae*) für einen *Amphoriscus*- ähnlich gebauten Schwamm mit eigenthümlichen Bündeln langer Nadeln, die vertical zur Oberfläche herausragen, scheint mir ohne Weiteres annehmbar.

Schliesslich will ich ein Résumé seines ganzen Systemes folgen lassen.

—

I. Subordo: **Homocoela.** Calcispongiae, deren Entoderm durchaus aus Kragenzellen besteht.

Familie **Asconidae.** Homocoela mit einfach sackförmigem, glattwandigen Magen. (*Ascetta, Ascaltis, Ascandra.*)

Familie **Homodermidae.** Homocoela, bei denen sich cylindrische Geisselkammern (Radialtuben) im Umkreise des Gastralraumes finden. Das Oscularrohr des syconähnlichen Schwammes ist mit Kragenzellen ausgekleidet und von einführenden Poren durchbrochen. (*Homoderma* n.)

Familie **Leucopsidae.** Homocoela, welche als stockbildende Asconen erscheinen, deren Mesoderm sehr bedeutend entwickelt ist, so dass die von einander abgeschlossenen Einzelthiere, Asconpersonen, in eine continuirliche Mesodermgallerte eingebettet sind. Von aussen führen enge Einführungscanäle in diese Asconpersonen oder Geisselkammern, welche eine recht unregelmässige Gestalt haben. Durch grosse Ausführungsporen sind sie mit dem Pseudogaster in Verbindung. (*Leucopsis* n.)

II. Subordo: **Heterocoelia.** Calcispongiae, deren Entoderm differenzirt ist und im Magenraume aus Plattenepithel, in den Geisselkammern aus Kragenzellenepithel besteht.

Familie **Syconidae.** Heterocoelia mit regelmässig, radial gestellten cylindrischen Geisselkammern, welche direct in einen sackförmigen Gastralraum münden.

Subfam. **Syconinae.** Syconidae mit distal nicht verwachsenen, unverzweigten Geisselkammern. (*Sycetta, Sycandra.*)

Subfam. **Uteinae.** Syconidae mit unverzweigten Geisselkammern, deren distale Enden zu einer Rinde verwachsen sind. (*Grantessa* n., *Ute, Sycortusa, Amphoriscus*)

Subfam. **Grantinae.** Syconidae mit verzweigten Geisselkammern. (*Grantia, Anamixilla, Heteropegma.*)

Familie **Sylleibidae.** Heterocoelia mit complicirtem abführenden Canalsystem und cylindrischen Geisselkammern.

Subfam. **Vosmaerinae.** Sylleibidae, deren Geisselkammern einen einfachen Cylindermantel bilden. Das abführende Canalsystem besteht aus einem Netzwerk anastomosirender Röhren. (*Vosmaeria* n.)

Subfam. **Polejnae.** Sylleibidae, deren Geisselkammern eine vielfach gefaltete Schicht darstellen. Die Canäle des abführenden Systems sind weit, bilden kein Netzwerk. (*Polejna* n.)

Familie **Leuconidae.** Heterocoelia mit verzweigtem Canalsystem und kugeligen Geisselkammern. (*Leucetta, Leucaltis, Leucortis, Leucandra.*)

Familie **Teichonidae.** Heterocoelia ohne Magenhöhle. Die einführenden Poren liegen auf der einen, die ausführenden auf der anderen Seite des flächenhaft ausgedehnten Schwammes. (*Teichonella, Eilhardia.*)

2. Alphabetische Tabelle zum Vergleich der Nomenclaturen von Haeckel und Poléjaeff.

Haeckel.		Poléjaeff.
Ascaltis, Ascandra, Ascetta, Ascilla, Ascortis, Asculmis, Ascyssa	=	*Leucosolenia* Bwk.
Leucaltis clathria H.	=	*Leucetta clathria* (H.).
- *crustracea* H.	=	*Leucilla* (?) *crustacea* (H.).
- *pumila* (Bwk.) H.	=	*Leuconia pumila* (Bwk.) Pol.
- *solida* (O. S.) H.	=	- *solida* (O. S.) H.?
Leucandra alcicornis.	=	- *alcicornis.*
- *aspera* (O. S.) H.	=	- *aspera* (O. S.) Vosm.
- *caminus* H.	=	- *caminus* (H.) Pol.
- *cataphracta* H.	=	- *cataphracta* (H.) Pol.
- *crambessa* H.	=	- *aspera* var. *crambessa* (H.) Vosm.
- *cucumis* H.	=	?*Pericharax* Pol.
- *fistulosa* (Bwk.) H.	=	*Leuconia fistulosa* Bwk.
- *Johnstoni*	=	- *Johnstoni.*
- *lunulata*	=	*Pericharax* Pol.
- *nivea*	=	*Leuconia nivea.*
- *ochotensis*	=	- *ochotensis.*
- *saccharata*	=	- *saccharata.*
- *stilifera*	=	- *stilifera.*
Leucetta corticata	=	*Leucetta corticata.*
- *primigenia*	=	*Leuconia fruticosa* (H.) Pol.
Leucilla amphora	=	*Leucilla amphora.*
- *capsula*	=	- *capsula.*
Leuculmis echinus	=	- (?) *echinus* (H.).
Sycaltis conifera	=	*Sycon coniferum.*
- *glacialis*	=	*Amphoriscus glacialis.*
- *ovipara*	=	- *oviparus.*
- *perforata*	=	*Grantia perforata.*
- *testipara*	=	*Amphoriscus testiparus.*
Sycandra alcyoncellum H.	=	*Sycon gelatinosum* (Blainv.) Pol.
- *ampulla*	=	- *ampulla.*
- *arborea*	=	- *arboreum.*
- *arctica*	=	- *arcticum.*
- *capillosa*	=	- *capillosum.*
- *ciliata*	=	- *ciliatum.*
- *compressa*	=	*Grantia compressa.*
- *coronata*	=	*Sycon coronatum.*
- *elegans*	=	- *elegans.*
- *glabra*	=	*Ute glabra.*
- *Humboldti*	=	*Sycon Humboldti.*
- *hystrix*	=	- *hystrix.*
- *ramosa*	=	- *ramosum.*
- *raphanus* (O. S.) H.	=	- *raphanus* O. S.
- *Schmidtii*	=	- *Schmidtii.*
- *setosa*	=	- *setosum.*
- *utriculus*	=	- *utriculus.*
- *villosa*	=	- *villosum.*
Sycetta cupula	=	*Grantia cupula.*
- *primitiva*	=	*Sycon primitivum.*

Haeckel.		Polejaeff.
Sycetta sagittifera	=	*Sycon sagittiferum.*
- *stauridia*	=	*Amphoriscus stauridia.*
- *strobilus*	=	*Grantia strobilus.*
Sycilla chrysalis	=	*Amphoriscus chrysalis.*
- *cyathiscus*	=	- *cyathiscus.*
- *cylindrus*	=	- *cylindrus.*
- *urna*	=	- *urna.*
Sycortis laevigata	=	*Grantia laevigata.*
- *lingua*	=	*Sycon lingua.*
- *quadrangulatum*	=	- *quadrangulatum.*
Syculmis synapta.	=	*Amphoriscus synapta.*

Anhänge zum System der Porifera.

Ich lasse hier Verzeichnisse zu mangelhaft bekannter Genera folgen.

1. Alphabetisches Verzeichniss von Genera, welcher Stellung mir absolut unsicher oder unbekannt ist.

Acälle Gray (169) p. 551. (Acalla 1816 von Hübner für Lepid. vergeben.) Vergl. S. 247.

Acamas D. & M. (102) p. 95. (Name vergeben 1808, Denys de Montfort. Moll.)

Acanothyia Pom.

Acarnia Gray (169) p. 515. Vergl. S. 236.

Acarnus Gray (169) p. 544. Vergl. S. 245.

Achilleum Schweigger 1819. Vergl. S. 395.

Achinoë Gray (169) p. 546. Vergl. S. 246.

Adrasta Wyv. Thoms. (407) und (363) p. 19. (Die Namen *Adrastus* und *Adrastea* schon vergeben.)

Adyctia Valenc. 1860. Comptes rendus Acad. Paris LI, p. 579.

(f.) *Aegophymia* Pom. (330) [Vergl. 425 II].

(f.) *Alcyonolithes* (*stadensis* Blumenb.) 1816. (Vergl. 425 II).

(f.) *Amorphocoelia* Etall. (131) p. 150.

(Sk.*) f.) *Amphidiscus* Ehrenb. (114) 1839 p. 31.

Amphitrema E. P. Wright 1868. Proc. Irish Acad. X.

Antheroplax Ldf. 1885. Zool. Anzeig. VIII., p. 468.

Archaeocliona Czerniawsky 1879 (94).

Arthrocypellia Pom.

Asbestopluma Norman 1882. Nature XXVI., p. 478.

(Sk.) *Assula* Ehrenb. (119). Name vergeben, 1817, Schumacher. Moll.

(Sk.) *Asteriscus* Ehrenb. (114), 1882. Name vergeben, 1800, Tournefort. Pflanzengatt. und 1840 Müller & Troschel. Echinod. Dann von Ehrenberg verändert in *Lithasteriscus.*

(f.) *Astracopora* Mac Coy. Synopsis of the Characters of the Carbonif. Limestone fossils 1844.

*) Ein Sk. = Kein eigentliches Genus, sondern Genus-artiger Name für Skeletelemte.

Astrostoma Gray (169) p. 516. Vergl. S. 233.
Atysite Toulouzan & Negrel. Villeneuve Stat. I, p. 356. (Vergl. Scudder, Nomencl. zoolog.)
Auliskia Bwk. (38). Vergl. S. 212.
(f) *Aulocopina* Bill. 1874. Canadian Naturalist VII. Nach Zittel (425) vielleicht eine Lithistide.
Aulospongus Norm. (303).
Axos Gray (169). Vergl. S. 243.
Badiaga Buxbaum (61). Es ist nicht zu entscheiden, ob dies *Spongilla* oder *Ephydatia* ist.
(f.) *Badinskia* Pom. (330).
Basta Oken (304) 1814. Name nochmals von Gray 1869. Proc. Zool. Soc. London, p. 49—51, für eine Untergattung von *Janthella* gebraucht.
(f.) *Beatricea* Billings 1857. Geol. Survey Canada. Rep. progress. 1853—56, p. 343. Vergl. N. S. Shaler in: Amer. natur., XI. (1877), p. 628.
(f.) *Bonneyia* Soll. 1873. Quart. Journ. Geol. Soc. London, XXIX. 1, p. 79.
Bubaris Gray (169) p. 521. Vergl. S. 235.
Callisphaera Gray 1870. Ann. and Mag. VI, p. 309—312.
Callites O. S. (360) p. 16.
Callyspongia D. & M. (102) p. 56. Vergl. S. 368.
(f.) *Camerocoelia* Etall. (131) p. 144.
Carterella Potts. 1881. Proc. ac. n. sc. Philadelphia p. 176. Süssw. Schw. Vergl. S. 297.
Cartilospongia Bwk. (38). = *Chondrospongia* Bronn.
Caulospongia Sav. Kent 1871. Proc. Zool. Soc. London, p. 615.
Cavolinia Ndo. 1833 (300) (Vergl. S. 51). Der Name ist aber schon vergeben.
(f.) *Celyphia* Pom. (330) p. 229.
Ceratella Gray. Proc. Zool. Soc. 1868, p. 577. 579. Vergl. S. 232. Name von Hooker 1845 an eine Pflanzengattung vergeben.
Ceratodendron Marsh. 1878. Amtl. Ber. 50. Vers. Deutscher Naturf. p. 187.
(f.) *Chlamys* Young & Young. Ann. and Mag. XX, 1877, p. 425. Name vergeben.
Chondrospongia Bronn (59) p. 22. Statt *Cartilospongia* Bwk.
(f.) *Cisseis* Guppy 1866. Quart. Journ. Geol. Soc. London, XXII, p. 584. Der Name schon 1839 vergeben. Laporte & Gory. Coleopt.
(Sk.) *Cladolithis* Ehrenb. 1861. (114) 1, p. 222 ff.
Clathroscula Mereschkowsky 1878. Trudi St. Peterburg obschtschva estestv. IX. 1, p. 267.
Clavellomorpha Hansen 188 a.
Coelosphaera Wyv. Thoms. (408), p. 485.
Coenostoma H. (178) p. 232.
(Sk. f.) *Coniasterium* Ehrenb. (119).
(Sk. f.) *Coniocampyla* Ehrenb. (119).
(Sk. f.) *Coniodendrum* Ehrenb. (114) p. 322.
(f.) *Conopoterium* Winchell 1865. Proc. Acad. nat. Sc. Philadelphia, p. 110.

(sk. f.) *Corallistites* Sollas. Ann. and Mag. (5) VI, 1880, p. 389.
(f.) *Coscinospongia* [Valenciennes M. S. in] Bowerb. (49), 1869.
(f.) *Crateripora* Ulrich. Journ. Cincinnati Soc. II, 1879.
Crinorhiza O. S. (370) p. 83. Vergl. S. 222.
Cyamon Gray (169) p. 546. Vergl. S. 246.
(f.) *Cyathophycus* Walcott. Trans. Albany Institute X, 1879.
Cyathoplocia Pom. (330).
Dehitella Gray. Proc. Zool. Soc. 1868, p. 579. Vergl. S. 233.
(Sk.) *Dendrolithis* Ehrenb. (119).
(Sk. f.) *Dercites* Crtr. Ann. and Mag. (4) VII, 1871.
(Sk. f.) *Dercitites* Soll. Ann. and Mag. (5) VI, 1880.
(f.) *Desmalocium* Gabb. 1860. Proc. Acad. nat. Sc. Philadelphia IV, p. 518.
(f.) *Dictyopora*. v. Hagenow. Vergl. Staring: Bodem van Nederland II (1860).
(f.) *Didymosphaera* Linck. Neues Jahrb. Mineral. II, 1883, p. 59.
(Sk. f.) *Discodermites* Soll. Ann. and Mag. (5) VI, 1880.
Dotona Crtr. Ann. and Mag. (5) VI, 1880, p. 57.
(f.) *Dystactospongia* Miller. Journ. Cincinnati Soc. V, 1882.
Echinospongia Gray. Ann. and Mag. (4) VI, 1870, p. 272. Vergl. S. 243.
Ellipsactinia Steinm. 1878.
Epicles Gray (169). Vergl. S. 234.
Esperiopsis Crtr. Ann. and Mag. IX, 1882.
(f.) *Euinospongia* Stoppani 1860. Paléont. lombarde. 1 Sér. livr. X, p. 126.
Eunapius Gray (169). Vergl. S. 247.
Euryales Duch. & Mich. (102). Name ebenfalls 1864 an eine Lepidopteren-Sippe vergeben. Feld.
(Sk. f.) *Eurydiscites* Soll. Ann. and Mag. (5) VI, 1880.
Eurypon Gray (169). Vergl. S. 235.
Fibularia Crtr. Ann. and Mag. (5) IX, 1882. Name schon vergeben. Vergl. S. 399.
(f.) *Fistularia* Bwk. 1841. Proc. geolog. Soc. London III, 2. Name schon vergeben.
Fungia.
Geelongia Crtr. Ann. and Mag. (5) XV, 1885.
(Sk. f.) *Geodites* Crtr. Ann. and Mag. (4) VII, 1871.
(Sk.) *Geolithium* Ehrenb. (119).
(f.) *Glenodictyum* Matyasowsky in: Természetrajzi Füzetek II, 1878, p. 264.
(Sk. f.) *Gomphites* Crtr. Ann. and Mag. VII, 1871.
Guettardia Ndo. (300), 1833. Vergl. S. 51 und 259.
(f.) *Haplistion* Young & Young 1877. Ann. and Mag. XX, p. 428.
(f.) *Hellispongia* d'Orb. Vergl. Pictet (325).
Holopsamma Crtr. 1885. Ann. and Mag. (5) XV.
Hyalothrix Gray. Proc. Zool. Soc. 1867, p. 117—125.
(f.) *Hylospongia* Soll. 1873. Quart. Journ. Geol. Soc. London. XXIX. 1, p. 79.
Inflatella O. S. (366). Vergl. S. 224.

(f.) *Ischadia* Pom. (330). Nach Zittel (425) ein Lithistid.
(f.) *Jercopsis* Pom. (330). Vergl. *Jercopsis* O. S. (370), 1879. Vergl. S. 217.
Kallispongia Wright 1877. Proc. Irish Acad. (2) II, p. 754.
(f.) *Labyrintholites* Sinzow. (394).
Latruncula Barb. du Bocage 1869. Jorn. scienzas acad. Lisboa. II, p. 159—162.
Lefroyella Wyv. Thomson (409).
Leporella Agassiz. In: 1878 Bull. Mus. Comp. Zoology. Harv. Coll. V, p. 3. 4. (Vielleicht Druckfehler für *Lefroyella?*).
(f.) *Liospongia* in Haeckel 1866 Gener. Morphol. II, p. XXXI. Druckfehler für *Leiospongia*?
Litamena Ndo. (300), 1833. (Vergl. S. 202) = *Litumena* Ndo. (300) 1834.
(Sk. f.) *Lithasteriscus* Ehrenb. 1843. Abh. Akad. Berlin 1841. Statt *Asteriscus* Ehrenb. 1842. Vergl. S. 390.
(Sk. f.) *Lithosphaera* Ehrenb. 1843 ibid.
Lithospongia D. & M. (102).
Lithospongites Crtr. (72).
Lithumena statt *Litumena* Ndo. Geschrieben von Lieberkühn (249).
Luchelia in Agassiz Nomenclator, vielleicht Druckfehler für *Leucalia*.
(Sk. f.) *Macandrewites* Soll. Ann. and Mag. (5), VI, 1880.
(f.) *Madrespongia* Quenst. (333*).
(f.) *Macandroptychium* Sinzow. 18??. Vergl. Sinzow. (394).
(f.) *Mantellia* Parkinson (316) 1808.
(f.) *Mantellites* Parkinson (317).
Mauricea Crtr. 1877 Ann. and Mag. XX.
Metania Gray (169). Vergl. S. 247.
(f.) *Microspongia* Miller & Dyer. (Journ. Cincinnati Soc. I, 1878).
Mocbiusispongia Duncan 1880. Journ. R. microsc. Soc. London III. 1, p. 377. (Nach Duncan Kalkschwamm, aber dies scheint mir mehr als fraglich).
Myrmekioderma Ehlers (113) p. 32.
Naenia Gray (169). Vergl. S. 236. Name vergeben.
(Sk. f.) *Nanodiscites* Soll. 1880. Ann. and Mag. (5) VI.
Niphates D. & M. (102).
(f.) *Pachaena* Soll. Ann. and Mag. (5) VI, 1880.
(Sk. f.) *Pachastrellites* Soll. Ann. and Mag. (5). VI, 1880.
Pachychalinopsis O. S. (370). Vergl. S. 223.
(f.) *Palaeospongia* d'Orb.
Parafieldingia Vaillant 1881. Comptes rendus Acad. Paris XCIII, p. 931—936.
Paramoudra Buckland (60) p. 412.
(f.) *Pascolus* Billings 1857. Rep. progr. geol. Surv. Canada 1853 – 56, p. 342. Vergl. S. 275.
(f.) *Pattersonia* S. A. Miller 1882. Journ. Cincinnati Soc. Nat. Hist. V.
Patulosculg Carter 1882. Ann. and Mag. (5), IX.

(f.) *Perispongia* d'Orb.
(f.) *Pharetronema* Soll. Ann. and Mag. (5) III, 1879.
Philota Gray (169). Vergl. S. 235.
Phlocodictyon Crtr. 1882. Ann. and Mag. (5) X, p. 122.
Platychalina Ehlers (113) p. 30.
(f.) *Plectospyris* Soll. Quart. Journ. Geol. Soc. XXXIX (1883), p. 545.
Plectronella Soll. Vergl. Sollas 1878. Ann. and Mag. (5), II.
(f.) *Pliobolia* Pom. (330).
(f.) *Pliobunia* Pom. (330).
Podospongia Barb. du Bocage 1869. Jorn. Scienzas acad. Lisboa II, p. 159—162.
Poliopogon Wyv. Thoms. 1873 Nature, VIII, p. 29.
(Sk. f.) *Pollinula* Harting 1863. Verh. Akad. Amsterdam X, p. 18.
(f.) *Polycantha* Soll. 1873. Quart. Journ. geol. Soc. London. XXIX 1, p. 79.
Polyfibrospongia Bwk. 1877. Proc. zool. Soc. London, p. 456—464.
(f.) *Polyrhizophora* Linck. Neues Jahrb. für Mineral. 1883, II, p. 59.
(f.) *Polyscyphia* Sinzow 1879, (394). Name vergeben (vergl. *Polyscyphia* From., S. 398).
Polyurella Gray 1870. Ann. and Mag. VI, p. 309—312.
Pomatospongia Pavesi 1881. Druckfehler?
(f.) *Protetraclis* Steinmann 1881. Verh. geol. Reichsanstalt XV, p. 327.
Psetalia Gray 1873. Ann. and Mag. XI.
Pseudaxinella O. S. (366). Vergl. S. 223.
(f.) *Pulvillus* Crtr. 1878. Ann. and Mag. (5) I, p. 137.
(f.) *Ramispongia* Klemm ? Vergl. 1883. Jahresber. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg. 39. Jahrg. p. 243—308.
Raspaigella O. S. (360). Vergl. S. 225.
(f.) *Retia* Soll. 1873. Quart. Journ. geol. Soc. London XXIX 1, p. 79.
(Sk. f.) *Rhabdolithis* Ehrenb. (114), 1855.
(f.) *Rhabdospongia* Soll. 1873. Quart. Journ. geol. Soc. London XXIX 1, p. 79.
(f.) *Rhaphidhistia* Crtr. 1878. Ann. and Mag. (5) I, p. 140.
(f.) *Rhizocorallium* Zenker 1836. Histor. topogr. Taschenbuch Jena, p. 219. Vergl. auch E. E. Schmid 1882, Jahrb. geol. Landesanstalt. Berlin 1881.
(f.) *Rhizogonima* Pom. (330).
(f.) *Rhopaloconus* Soll. 1880. Ann. and Mag. (5), VI.
Schweigger Nardo (300), 1834.
Scypha J. E. Gray 1821. S. F. Gray, Arrangement brit. Plants I, p. 357.
(f.) *Siderospongia* Trautschold 1870. Bull. Soc. nat. Moscou, XLII, 2. Vergl. auch (347).
(f.) *Silurispongia* Martin (277).
Siphonochalinopsis O. S. (370), 1880. Vergl. S. 223.
(Sk. f.) *Solenoplea* Ehrenb. (114), 1861.
Solina Gray (169). Vergl. S. 246.
Somatispongia Bwk. 1845. Ann. and Mag. XV, p. 301. =

Somatospongia in Agassiz Nomenclator Index p. 344. Am a. O. aber nicht zu finden.

Sophax Gray (169). Vergl. S. 234.

(f.) *Sphaerocoelia* Steinmann 1882. Neues Jahrb. f. Mineral., II.

Spirastrella O. S. (360). Vergl. S. 225.

(f.) *Spongiarum* Murchison (298) p. 696.

(f.) *Spongillopsis* Geinitz. Vergl. Geinitz N. Jahrb. Mineral. 1864, p. 517.

(f.) *Spongoconia* Pom.

(Sk. f.) *Spongolithis* Ehrenb. 1838. Abh. Akad. Berlin 1836.

(Sk. f.) *Spongophyllium* Ehrenb. 1843. Abh. Akad. Berlin 1841.

(f.) *Spongus* König. In Mantell, (265), p. 164.

Spuma M. M. (289).

(Sk. f.) *Stellettites* Crtr. 1871. Ann. and Mag. nat. hist. VII.

Stellospongia Hyatt 1877. Druckfehler?

(f.) *Suberotelites* O. S. (360). Vergl. S. 224.

(f.) *Syphonites* Parkinson (317). Vergl. Rose (350). Vielleicht Druckfehler?

(f.) *Tascoconia* Pom. (330).

Tedaniella Czerniawsky (94) 1879.

(Sk. f.) *Tethylites* Soll. 1880. Ann. and Mag. (5), VI.

(f.) *Thalaminia* Steinmann 1878. Palaeontographica. XXV.

(f.) *Thalamosmilia* From.

(f.) *Thamnonema* Soll. 1883. Quart. Journ. geol. Soc. London XXXIX, p. 549.

Thecospongia Etall. 1858 (?). Mon. Cor. p. 152.

Thoassa Claus 1878. Lehrb. (4. Aufl.) p. 216. Wahrscheinlich Druckfehler für *Thoosa*, s. S. 334.

Tongus Guettard. 1783 (176).

Trachya Crtr. 1870. Ann. and Mag. VI.

Tragium Oken (304).

Trefortia Dezsö 1880 Termész. Körlöny. XII.

Triate Gray (169). Vergl. S. 244.

Trichogypsia Crtr. (69).

(f.) *Trichospongia* Billings (26).

(f.) *Triphyllactis* Soll. 1880. Ann. and Mag. (5), VI.

(f.) *Tubispongia* Quenstedt?

Tubulodigitus Crtr. 1881. Ann. and Mag. (5) VII.

(f.) *Uphantaenia* Vanuxem. Geology of New York III, 1842.

(f.) *Vermispongia* Quenstedt (333*).

Vibulinus Gray (169). Vergl. S. 246 [= *Vipulina* Wright 1868. Proc. Irish Akad. X].

Xylospongia Gray 1868. Proc. Zool. Soc. London p. 637.

(f.) *Zittelispongia* Sinzow. (394).

2. Alphabetisches Verzeichniss von Genera, welche vielleicht noch für gewisse Species behalten werden können.

(f.) *Achilleum*, als fossile Gattung von Goldfuss, enthielt circa 50 Species, welche theilweise, aber nicht alle untergebracht sind.

(f.) *Actinofungia* From. Nach Zittel (425) vielleicht zum Theil aus Hydrozoen bestehend. Von Laube (238) wurden echte Bryozoen damit vereinigt.

(f.) *Actinospongia* d'Orb. Nach Zittel (425) vielleicht zum Theil zu den Hydrozoen.

(f.) *Adelphocoelia* Etall. (131) p. 145.

Amorphina O. S. Es sind beinahe 40 Species beschrieben. Nicht alle werden aber zu *Halichondria* (s. S. 220, 336) gehören.

(f.) *Amorphofungia* From. Nur theilweise untergebracht. Vergl. S. 285.

(f.) *Amorphospongia* d'Orb. Theilweise untergebracht. Enthält nach Zittel (425) vielleicht mehrere Hydrozoen.

Amphoridium H. (179) p. 238.

Amphorula H. (181). Theilweise untergebracht. Vergl. S. 374.

(f.) *Angidia* Pom. (330). Vergl. S. 304.

(f.) *Antrispongia* Quenst.?

Aphroceras Gray. Theilweise untergebracht. Vergl. S. 374.

Artynella H. (178).

Artynes Gray (169) = *Artynas* H. (178).

Artynium H. (178).

Asteropagia Pom. (330). Vergl. (425 II) p. 115 und S. 285.

(f.) *Asterospongia* F. A. Roem. (349). Vergl. S. 285, 307.

Aulodictyon Sav. Kent. 1870. Monthly microsc. Journ. IV. Vergl. S. 256.

(f.) *Blumenbachium* König 1824. Icon. foss. sect.

(f.) *Brachiolites* Toulm. Smith (398).

(f.) *Callojerea* Pom. (330). Vergl. S. 307.

(f.) *Calpia* Pom. (330).

(f.) *Calymma* Pom. (330).

(f.) *Cavispongia* Quenst.

(f.) *Cephalococlia* Etall. 1858 (?) Mon. cor. p. 136.

(f.) *Chenendroscyphia* From. (1861?). Vergl. S. 283, 290.

(f.) *Choanites* Mantell (265) p. 178. Vergl. S. 304.

(f.) *Cladocalpia* Pom. (330). Vergl. S. 293.

(f.) *Cnemaulax* Pom. (330).

(f.) *Cnemicoelia* Etall. (131).

(f.) *Cnemidium* Goldf. (149) p. 15. Ueber 40 Species sind beschrieben, wovon die Hälfte noch nicht untergebracht ist.

(f.) *Cnemiscudea* From.

Coenostomella H. (179) p. 248.

Coenostomium H. (181).

Coenostomus H. (181).

(f.) *Conispongia* Etall. 1858 ? Mon. cor. p. 150.
(f.) *Cribrocoelia* Etall. 1858 (?) Mon. cor. p. 135.
(f.) *Cribroscyphia* From.
(f.) *Cribrospongia* d'Orb. (307).
(f.) *Cryptocoelia* Steinm. 1882. Neues Jahrb. Mineral. II. p. 177.
(f.) *Cupulina* Court. (89). Vergl. S. 305.
(f.) *Cupulospongia* d'Orb. Theilweise untergebracht.
Cyathiscus H. (178) p. 230.
(f.) *Cylindrospongia* F. A. Roemer (349). Vergl. S. 302.
Deanea Bwk. (49), 1875.
(f.) *Dendrospongia* F. A. Roemer (349?). Vergl. S. 257, 368.
(f.) *Dichojerea* Pom. (330). Vergl. S. 295, 307.
(f.) *Diestophecion* Pom. (330). Vergl. S. 308.
(f.) *Dischonia* From. Vergl. S. 286.
(f.) *Discoelia* From. (139).
(f.) *Distheles* From. (138).
(f.) *Dolispongia* Quenst.
Dunstervillia Bwk. Theilweise untergebracht. Vergl. S. 371.
Dyssyconella H. (179) p. 241.
Dyssycum H. (179) p. 241.
Dyssycus H. (181).
(f.) *Eulespongia* Quenst. (333*). Vergl. S. 295, 297, 298.
Eurete Semper 1868. Verh. phys. med. Gesellsch. Würzburg. I, p. XXX. Vergl. S. 256.
Filifera Lbk. (249).
Forcepia Crtr. 1874. Ann. and Mag. XIV. Vergl. S. 351.
(f.) *Forospongia* d'Orb.
(f.) *Goniocoelia* Etall. (131).
(f.) *Goniospongia* d'Orb.
(f.) *Gyrispongia* Quenst.
Haliclona Grant (158) 1, p. 5.
Halina Grant 1830. Edinb. encyclop., XVIII, p. 844. — Vergl. S. 336, 341.
Halispongia Blainv. (30) p. 532. Vergl. S. 336, 350.
(f.) *Hippalimus* Lmx. Vergl. S. 300, 302, 309, 386.
Hircinia Ndo. (300), 1834. — Vergl. S. 365.
Histoderma Crtr. 1874. Ann. and Mag. (4), XIV. Vergl. S. 353.
Hymeniacidon Bwk. (40). Ungefähr 60 Arten sind beschrieben, welche nur theilweise untergebracht sind. Vergl. S. 209.
Iphiteon Valenc. M. S. in Bwk. 1862. Vergl. S. 260.
Isodictya Bwk. (41). Ungefähr 80 Arten beschrieben. Wie oben. Vergl. S. 210.
(f.) *Laocoetis* Pom. (330).
Lelapia Gray (169).
Leucaltis H. (180), p. 651.
Leucometra H. (181).

Leucortis H. (180), p. 651.
Leuculmis H. ibid.
Leucyssa H. ibid.
Lipostomella H. (179), p. 249.
(f.) *Macandrospongia* Roemer.
Manon Oken (304).
(f.) *Mastospongia* Quenst. Theilweise untergebracht. Vergl. S. 264.
Medon D. & M. (102). Name 1833 von Stephen an ein Coleopteron vergeben.
Monanchora Crtr. 1883. Ann. and Mag. (5) XI, p. 369. Vergl. S. 350.
(Sk. f.) *Monilites* Crtr. 1871. Ann. and Mag. VII.
(f.) *Oncostamnia* Pom. (330).
Pellinula Czerniawsky (94), 1879.
(f.) *Planispongia* Quenst. (333*). Vergl. S. 284.
(f.) *Polyendostoma* F. A. Roemer (349).
(f.) *Polypothecia* Benett (20).
(f.) *Polyscyphia* From.
(f.) *Polystoma* Court. (89). Name vergeben.
Polytherses D. & M. (102).
(f.) *Porostoma* From. (139).
(f.) *Scyphia* Oken (304). Soweit mir bekannt, sind 188 Species beschrieben, von welchen aber nur wenige untergebracht sind.
Siphonocoelia From. (138).
Sparsispongia d'Orb.
Spinularia Gray (169). Vergl. S. 237.
Spirolophia Pom.
(f.) *Spongites* Oken (?). Isis 1817.
(f.) *Sporocalpia* Pom.
(f.) *Spumispongia* Quenst. Vergl. S. 292, 293.
(f.) *Stelgis* Pom. Vergl. S. 290.
Sycaltis H. (180) p. 651. Theilweise untergebracht.
Sycandra H. (180) p. 651. Theilweise untergebracht.
Sycarium H. (178) p. 234.
Sycetta H. (180) p. 651. Theilweise untergebracht.
Sycilla H. (180) p. 651.
Sycocystis H. (178) p. 234.
Sycodendrum H. (179) p. 245.
Sycolepis H. (179) p. 251.
Syconella O. S. (360). — Vergl. S. 225.
Sycophyllum H. (178) p. 234.
Sycorrhiza H. (179) p. 249.
Sycortis H. (180) p. 651. Theilweise untergebracht.
Sycothamnus H. (179) p. 246.
Syculmis H. (180) p. 651.
Sycurus H. (181). Theilweise untergebracht.

Sycyssa H. (180) p. 651.

Thalisias D. & M. = *Thalysias* D. & M. Vergl. S. 338.

(f.) *Theonoa* Lam. (236). Bryoz.-Gatt. *Th. globosa* Wood. 1844 = *Blumenbachium*. Vergl. Wood. in Ann. and Mag. XIII p. 13.

Tragos Schweigger (388). Theilweise untergebracht.

(f.) *Tremospongia* d'Orb. Theilweise untergebracht.

(f.) *Tubulospongia* Court. Vergl. S. 293.

Tupha Oken (304). Theilweise untergebracht. Vergl. S. 350.

(f.) *Verrucoscyphia* From.

(f.) *Verrucospongia* d'Orb.

Xenospongia Gray 1858. Vergl. S. 237.

3. Alphabetisches Verzeichniss von Genera und Species, für welche es fraglich ist, ob sie überhaupt zu den Porifera gehören.

(f.) *Acicularia* d'Archiac 1837. Bull. Soc. géol. France IX. (Cf. id. Mém. Soc. géol. France V. [1842] p. 386.) Vergl. ferner Bronn (57) p. 7. Michelin (287) p. 176 und Reuss in Sitz. Ber. Akad. Wien XLIII. (1861) p. 7.

(Sk. f.) *Actiniscus* Ehrenb. (114). Von Weisse 1855 Bull. Acad. St. Pétersbourg XIII auf Schwamm-Spicula angewandt.

(f.) *Alcyonidium* Lmk. 1816. *A. circumvestiens* Wood. 1844. Ann. and Mag. XIII, p. 21, von Bronn (57) p. 21 mit ? zu den Porifera gestellt.

(f.) *Alcyonites* Schlotheim 1820. Petref.kunde p. 371.

Alcyonium Pall. (313). Enthält vielleicht noch Schwämme.

(f.) *Alveolites* Lmk. 1801. Bryozoen-Gattung. — *A. fungiformis* Blainv. (28) p. 370 wird von Bronn (57) p. 1275 als Schwamm aufgeführt.

(f.) *Amblysiphonella* Steinmann 1882. Neues Jb. Miner., II, p. 169.

Anthelia Lmk. (230). — *A. domuncula*. Blaino. (28), wird von Gray (164) als Schwamm aufgeführt.

(f.) *Anthophyllum* Schweigger 1819. Astraeiden-Sippe. — *A. proliferum* Goldf. von Pictet (325) als Schwamm aufgeführt.

(f.) *Archaeospongia* Billings 1861 ?.

Behrycc Philippi 1842. Eine Coelenteraten-Gattung. — *B. mollis* Milne Edw. & Haime (1857. Hist. nat. Corall. I) ist nach Leuckart (1860. Arch. f. Naturgesch. II, p. 223) vielleicht ein Schwamm.

(Sk. f.) *Brochosphaera* Weinland 1882. In Meteor. entd. Thierr.

(Sk. f) *Callaion* Weinland 1882. ibid.

(Sk. f.) *Camaraphysema* Ryder 1880. Proc. U. S. nat. mus., III, p. 269.

(Sk. f.) *Carydion* Weinland 1882. a. a. O.

(f.) *Cellepora* Gmelin (262). Eine Bryozoen-Gattung. — *C. hexagonalis* v. Klöden nach Eichwald (1840, Silur. Sch. System Esthland) Syn. mit *Mastopora*. S. d.

(f.) *Ceriopora* Goldf. Ein Bryozoen-Genus. Einzelne Species sind (mit Recht?) auf Spongien bezogen worden.

(f.) *Chaetetes* Fischer v. Waldh. 1810. Das Genus für Bryozoen in Gebrauch und theilw. für Coelenter. — *C. cretaceus* Trantsch. 1877 nach Zittel (425) 1878. p. 128 eine *Coelocorypha*.

(f.) *Cobalia* Etall. 1858 (?) Mon. cor. p. 132. Nach Zittel (427) p. 569 vielleicht Wurmröhren.

(f.) *Cyclocrinites* Eichwald 1840. Silur. Sch. System Esthland p. 192 =
(f.) *Cyclocrinus* Eichwald ist nach C. F. Roemer (347) eine Receptaculiten. Gattung, ist aber von Hinde (191 b) nicht als solche angenommen.

(f.) *Cylindrites* Göppert 1842. Eine Algen-Gattung. *C. spongioides* Göpp. ist nach dem Autor (Neues Jahrb. Mineral. 1848 p. 271) identisch mit *Spongites saxonicus* = *Spongia saxonica*.

(f.) *Dendrina* Quenst. 1848. Petref. Deutschl. I. 1, p. 470. Nach Zittel (427) p. 569 vielleicht Wurmröhre.

(f.) *Entobia* Bronn (54) p. 691. Ist nach Zittel (427) p. 569 vielleicht Wurmröhre.

Eriska Risso (344). Vergl. S. 49.

(f.) *Eschara* Lmk. 1801. Eine Bryozoen-Gattung. Einzelne Species sind auf Schwämme bezogen worden.

(f.) *Fibularia* Lmk. 1816. Eine Echinodermen-Gattung. *F. ambigua* Eichw. 1829. Zoolog. I, p. 229. Wird von Bronn (57) p. 607 bei *Jerea* untergebracht.

Fistula Oken (304). Von Agassiz Nomencl. Zool. zu den Spongien gestellt.

(f.) *Fungispongia* Ringueberg 1884. Proc. Acad. nat. Sc. Philadelphia p. 144 ff.

(f.) *Fungites* Martini 1762. Eine Coelenteraten- (?) Gattung. Einzelne Species werden auf Spongien bezogen.

Gastrophysema H. (184) p. 497.

(Sk. f.) *Glossiscus* Weinland 1882. In Meteor. entd. Thierr.

(f.) *Goniolina* d'Orb. (307) II, p. 41. Von Zittel (427) zu den Receptaculiden gestellt. Nach Hinde (191 b) p. 835 ist die Stellung zweifelhaft.

Gorgonida Ndo. (300), 1834. Vergl. S. 51.

(f.) *Hagenowia* Etall. (131) = *Hagenowia* Zitt. (425). Nach Zittel (427) vielleicht Wurmröhre.

Halyphysema Bwk. (43) = *Haliphysema* späterer Autoren — Vergl. S. 320.

Heliocrinites Leuchtenberg = *Heliocrinus* Eichw.

(f.) *Heliolites* Dana 1846. Eine Coelenteraten Gattung. *H. placenta* M. Edw. & Haime wird von F. A. Roemer (N. Jahrb. Miner. 1853, p. 816) mit *Receptaculites Neptuni* identificirt.

(f.) *Helmintholithus* L. 1753. — Generischer Name für fossile Formen mederer Thiere. Einige Species sind, dem Namen nach, Spongien.

(f.) *Hydnoceras* Conrad 1842. Journ. Acad. nat. Sc. Philadelphia VIII 2, p. 267. Von Whitfield (1881 Amer. Journ. Sc. and Arts CXXII (3) XXII, p. 54) als Schwamm gedeutet.

(f.) *Hydnopora* Phillips 1836. Eine Bryozoen-Gattung. — *H. cyclostoma* Phillips (324) p. 202. Von Etheridge & Nicholson 1878 (Ann. and mag. (5), I) bezogen.

(f.) *Isis* L. 1766. — *I. reticulata* Schmied. Verstein. p. 16. Von Bronn (57) p. 1128 auf *Scyphia* zurückgebracht.

(f.) *Lichenopora* Defrance 1823. Eine Bryozoen-Gattung. *L. cribrosa* Reuss (1846 Verstein. Böhm. Kreidef. II, p. 64). Von Staring (1860 Bodem van Nederland, II.) auf Schwämme bezogen.

(f.) *Lunulites* Owen (1840, Report Mineral Land. Niagara-Group). Nach Miller (theilweise?) zu *Receptaculites*. Vergl. aber Hinde (1911b) p. 846.

Marsipella Norman (303) p. 281. Vergl. S. 97.

Mostopora Eichw. 1840. Sil. Sch. Eschland p. 254. Vergl. Hinde (1916) p. 834.

(f.) *Millepora* L. 1748. Eine Coelenteraten-Sippe. Einzelne Species werden auf Spongien bezogen.

(f.) *Orbituloides* Owen 1840. Wie bei *Lunulites*.

(f.) *Palacacis* Milne Edw. & Haime. 1860 Hist. nat. Corall. III, p. 171. Vergl. Etheridge & Nicholson. 1878. Ann. and Mag. (5) I p. 206.

(Sk. f.) *Pectiscus* Weinland 1882. In Meteor. entd. Thierr.

(f.) *Retepora* Lmk. 1801. Bryozoen-Gattung. Einzelne Species werden auf Spongien bezogen.

(f.) *Reticulites* Eichw. 1829- Zoolog. I, p. 196. Wird von Bronn (57) p. 1081 mit ? auf Spongien bezogen.

(f.) *Rhynchonella* Fischer von Waldheim 1809. Brachiopoden-Gattung. Vielleicht einige Species zu den Receptaculitiden?

Sarcomella O. S. (360). Vergl. S. 217.

Sebargasia Steinmann 1882.

Serpula L. 1756. Eine Wurm-Gattung. (f.) *S. parallela* Mac Coy 1844 Synops. fossils Ireland. ist von Suess. 1862 Verh. zool. bot. Gesellsch. Wien XII. p. 88 mit *Hyalonema parallelum* identificirt. Vergl. Hinde (191a) p. 151.

Solanderia D. & M. 1846. Revue Zool. p. 218. Coelenteraten-Gattung. *S. gracilis* D. & M. wird von Kölliker (1871 Verh. phys. med. Gesellsch. Würzburg II p. 11—20) für einen Hornschwamm erklärt.

Sollasia Steinmann 1882.

(f.) *Sphenopoterium* Meek & Worthen 1860. Proc. Acad. nat. Sc. Philadelphia IV, p. 447.

Squamulina Schultze 1854. Foraminiferen-Gattung. *S. scopula & varians* werden von Carter mit *Haliphysema* identificirt. S. ebenda.

(f.) *Strephorhetus* Seley 1885. (Amer. Journ. Sc. XXX, p. 357.) Vom Autor für einen Kalkschwamm erklärt, was mir aber sehr fraglich scheint.

Talpina Hagenow ist nach Zittel (427) p. 569 vielleicht eine Wurmröhre.

Technitella Norm. (303). Vergl. S. 97.

(f.) *Tetradium* Dana 1846. Unit. States explor. Exped. VII, Zoophytes, p. 701. Nach Safford (Amer. Journ. Sc. of Arts XXII, 1856, p. 236) nahe *Receptaculites*.

(f.) *Thalamopora* Roemer 1841. Bryozoen-Gattung. *Th. siphonioides* vielleicht ein Schwamm.

Thaumastocoelia Steinmann 1882.

(f.) *Tulipa* Webster 1814.

Urania Weinland 1882.

Ventale Oken (304). Nach Agassiz Nomencl. Zool. eine Spongien-Gattung.

4. Alphabetisches Verzeichniss der früher, aber mit Unrecht, als zu den Porifera gehörig, bestimmten Genera.

Acervularia Schweigger (389) ist nach Zittel (427) p. 233 ein Anthozoe.

Acetabularia Lmx. 1812 Bull. Soc. philom. ist eine Pflanze.

Acetabulum Lmk. (230) ist eine Pflanze.

Aleyonium Steiniger 1831 Bemerk. Verstein. Eifel. p. 21 nach F. A. Roemer synon. mit *Stromatopora* Goldf. Vergl. Bronn (57) pp. 22, 1203.

Amphiroa Lmx. 1812 Nouv. Bull. Soc. philomat., von Agassiz Nomencl. Zool. den Porifera einverleibt. Ist aber eine Pflanze.

(f.) *Arthrodictyon* Nicholson & Murie (?) ein Stromatoporen-Genus.

Aulorhipis Ehlers 1871 (Sitzungsber. phys. med. Soc. Erlangen. 3. p. 61) für ein von Baird 1865 Journ. Linn. Soc. London VIII. p. 157 beschriebenes Anhangsgebilde an der Röhre von *Terebella flabellum*, aufgestellt. Nach Ehlers selbst, Zeitschr. f. wiss. Zool. XXV (1874) p. 99, kein Schwamm, sondern richtig Anhang des Wurms.

Bathybius Huxley 1868, sollte nach Wallich 1880 Quart. Journ. Geol. Soc. London XXXVI p. 68—92 von Schwämmen herrühren, was wohl unrichtig ist.

Botryllus Oken (384?) wird von Scudder (Nomencl. Zool.) unter die Spongiae eingereiht, was wohl auf einem Fehler beruht.

(f.) *Calenipora* Lmk. (230) p. 206. Eine Coelenteraten-Gattung. *C. spongiosa* Klipstein 1843, ist von Pomel (330) nach Zittel (425) p. 137 mit Unrecht zu *Aulacopagia* (s. S. 386) gestellt worden. *C. spongiosa* ist eine „echte Bryozoe".

(f.) *Cannopora* Phillips 1841 ist nach Zittel (427) p. 286 ein Hydroide.
Celludophana O. S. ist nach F. E. Schulze (377) p. 35 eine Ascidie.
(f.) *Cladosmila* Pom. ist nach Zittel (427) p. 283 ein Hydroid.
(f.) *Clathrodictyon* Nich. & Murie ist nach Zittel (427) p. 286 ein Hydroid.
(f.) *Coelosmila* Pom. ist nach Zittel (427) p. 283 ein Hydroid.
Coenostroma Winchell 1867.
(f.) *Cycloclites* Lmk. 1801 (= *Cyclolithes*) wird von Zittel (427) p. 243 ganz zu den Hexacorallen gestellt. *C. nummulitoides* Morren wurde von Milne Edwards und Haime (Ann. Sc. nat. XV. (1851) auf Spongien bezogen.
(f.) *Dictyosmila* Pom. ist nach Zittel (427) p. 283 ein Hydroid.
(f.) *Dictyostroma* Nich. (1875) ist nach Zittel (427) p. 286 ein Hydroid.
(f.) *Ellipsactinia* Steinm. (1878. Palaeontograph. XXV) ist nach Zittel (427) p. 286 ein Hydroid.
(f.) *Escharipora* Hall. 1847. Eine Bryozoen-Gattung. Wird von Eichwald (1859 Leth. ross. I, p. 435) zu den Receptaculitiden gestellt; nach Hinde (191b) p. 834 aber mit Unrecht.
(f.) *Escharites* Schlosheim 1820. Wie oben.
(f.) *Halymenites* Sternberg 1833.
(f.) *Heterosmila* Pom. ist nach Zittel (427) p. 283 ein Hydroid.
Lacinia Selenka (391) ist nach F. E. Schulze (377) p. 37 eine Ascidie.
(Sk. f.) *Lithostylidium* Ehrenb. (44) von Scudder Nomencl. Zool. irrthümlich als zu den Spongien gehörig aufgeführt.
(f.) *Mortieria* de Koninck 1842 ist nach Zittel (427) p. 240 eine ? Anthozoe.
Olivia . . . . . von Agassiz (Nomencl. Zool.) zu den Spongien gestellt. Ist aber eine Pflanzengattung.
(f.) *Pachystroma* Nichols. & Murrie.
(f.) *Parkeria* Carpenter 1869 ist nach Zittel (427) p. 80 ein Foraminifer; nach Zittel ibid. p. 283 ein Hydroid. Auf S. 727 gibt Zittel an: „Die Gattungen . . . . . *Parkeria* werden von Carter und Steinmann zu den Hydroiden gestellt".
(f.) *Plocosmila* Pom. ist nach Zittel (427) p. 283 ein Hydroid.
(f.) *Porosmila* Pom. ist nach Zittel (427) p. 283 ein Hydroid.
(f.) *Propora* Milne Edw. & Haime 1849 ist nach Zittel (427) p. 213 ein Helioporide.
(f.) *Ptychochartocyathus* Ludw. 1866 ist nach Zittel (427) p. 240 eine ? Anthozoe.
Strangia Ndo. (300). Vergl. S. 51 und 203.
(f.) *Stromatocerium* Hall. 1847 ist nach Zittel (427) p. 287 ein Hydroid.
(f.) *Stromatopora* Goldf. (149) ist nach Zittel (427) p. 285 ein Hydroid.
(f.) *Stylodictyon* Nichols. & Murie 1878 ist nach Zittel (427) p. 286 ein Hydroid.
(f.) *Syringostroma* Nichols. 1875 ist nach Zittel (427) p. 286 ein Hydroid
(f.) *Tetrasmila* Pom. ist nach Zittel (427) p. 283 ein Hydroid.

(f.) *Thalamospongia* d'Orb. ist nach Zittel (427) p. 283 eine Hydractinia.

Triceras Lobarrewsky 1840 Linnaea. XIV p. 272. Von Agassiz irrthümlich in Nomencl. zu den Spongien gerechnet. Ist Algen-Gattung.

Wagnerella Mérejk. 1878 ist nach P. Mayer (278) p. 357 eine Heliozoe.

Während des Druckes der systematischen Abtheilung dieses Buches sind mehrere neuere Arbeiten erschienen und sind mir mehrere ältere Sachen bekannt geworden über verschiedene Gattungen; auch die Synonymie vieler fossilen Genera habe ich vervollständigt und lasse hiervon ein Verzeichniss folgen unter dem Haupttitel

Addenda zum systematischen Theil.

S. 254. Unter ***Tremadictyon*** die Synonyma: *Cribrocoelia* p. p., *Cribrosceyphia* p. p., *Cribrospongia* p. p.

id. Unter ***Craticularia*** die Synonyma: *Phragmosinion* Pom., *Cribrospongia* p. p., *Laocoetis* p. p., *Cribrocoelia* p. p., *Desmoscinia* Pom., *Dictyonocoelia* Etall., *Eucoscinia* Pom., *Goniocoelia* p. p., *Hemicoetis* p. p., *Brachiolites* p. p., *Goniospongia* p. p., *Rhabdocnemis* p. p.

id. Unter ***Sphenaulax*** die Synonyma: *Cnemiscudea* p. p., *Rhabdocnemis* p. p.

S. 255. Unter ***Sporadopyle*** die Synonyma: *Cribrosceyphia* p. p., *Dictyocladia* Pom., *Adelphocoelia* p. p., *Cribrospongia* p. p., *Goniospongia* p. p., *Polyscyphia* From. p. p.

S. 256. Unter ***Verrucocoelia*** die Synonyma: *Emplocia* Pom., *Matoscinia* Pom., ? *Hemispongia* d'Orb., *Oncolpia* Pom., *Brachiolites* p. p., *Plectodocis* Pom., *Rhabdocoelia* Pom. *Verrucosceyphia* p. p.

S. 258. Hinter *Archaeocyathellus: = Ethmophyllium* Meek's.

S. 259. Unter ***Leptophragma*** die Synonyma: *Cribrospongia* p. p., *Laocoetis* p. p.

id. Unter ***Guettardia*** die Synonyma: *Guettardosceyphia* From., *Brachiolites* p. p.

S. 261. Unter ***Pachyteichisma*** die Synonyma: *Cephalocoelia* p. p., ? *Cnemicoelia* p. p., *Pleurophyllum* Trautsch., *Trachycnemium* Pom.

id. Unter ***Trochobolus*** die Synonyma: ? *Broscocnemis* Pom., *Cyathoplocia* Pom.

id. Unter ***Ventriculites*** die Synonyma: *Exosinion* Pom., *Hemicoetis* p. p., *Holcosinion*, *Ocellaria* p. p., *Ocellariosceyphia* From., *Retisceyphia* From., *Retispongia* d'Orb., *Cribrospongia* p. p., *Rhabdocoetis* Pom., *Phymocoetis* Pom., *Phymosinion* Pom., *Rhiposinion* Pom. *Sciadosinion* Pom., *Sporosinion* Pom., *Trachysinion* Pom.

S. 262. Unter ***Rhizopoterion*** das Synonym: *Rhizospongia* Pom. p. p.

S. 264. Unter ***Cephalites*** die Synonyma: *Destrostamnia* Pom., *Phymostamnia* Pom., *Rhytistamnia* Pom.

S. 265. Unter ***Stauroderma*** die Synonyma: *Cavispongia* p. p., *Cribrospongia* p. p.

id. Unter ***Cypellia*** die Synonyma: *Crucispongia* Quenst., *Nexispongia*, *Cupulocoelia* Etall., *Dolispongia* p. p.

S. 266. Unter ***Porocypellia*** das Synonym: *Goniospongia* p. p.

id. Unter ***Cascaria*** die Synonyma: *Arthrocypellia* p. p., *Goniospongia* p. p.

S. 269. Unter ***Plocoscyphia*** die Synonyma: *Gyrispongia* p. p., *Antrispongia* p. p., *Aracoplocion* Pom., *Colpoplocia* Pom., *Laococtis* p. p., *Macandrospongia* p. p.

S. 270. Unter ***Tremabolites*** das Synonym: *Pachychlaenia* Pom.

id. Unter ***Etheridgia*** das Synonym: *Placuntarion* Zitt.

S. 271. Unter ***Toulminia*** das Synonym: *Oncostamnia* p. p.

id. Unter ***Camerospongia*** die Synonyma: *Acanothyia* Pom., *Ptychotrochus* Gieb, *Solenothyia* Pom., *Trachythyia* Pom.

S. 272. Unter ***Marshallia*** das Synonym: *Spirolophia* p. p.

S. 275. Unter ***Ischadites*** das Synonym: ? *Zamia* p. p.

id. Unter ***Sphaerospongia*** die Synonyma: ? *Protocrinites* p. p., *Echinosphaerites* p. p.

S. 276. Unter ***Astraeospongium*** die Synonyma: ? *Blumenbachium*, *Astraeospongia* C. R.

S. 281. Unter *Crateromorpha* hinzuzufügen: f. *Acanthopora* Soll. 1873 Quart. Journ., f. *Acestra* C. R., f. *Hyalostelia* Zitt., f. *Pyritonema* M' Coy, *Astroconia*.

S. 285. Zwischen das X. und XI. Genus: Vielleicht hierher auch *Adelopia* Pom., *Tretolopia* Pom., *Pliobunia* Pom., *Psilobolia* Pom., *Pliobolia* Pom. und *Streblia* Pom. Vergl. Zittel (425) II. p. 116.

S. 288. Unter ***Corallistes*** das Synonym: *Cnemaulax* p. p.

S. 289. Unter ***Mac Andrewia*** das Synonym: *Cnemaulax* p. p.

id. Unter ***Azorica*** das Synonym: ? *Cnemaulax* p. p.

S. 294. Am Ende der *Rhizomorinidae* hinzuzufügen: *Poritella* O. S. (370) p. 27; *Sulcastrella* O. S. (370) p. 27; *Amphiblebtula* O. S. (370) p. 28; *Siphonidium* O. S. (370) p. 28; *Scleritoderma* O. S. (370) p. 28; *Aciculites* O. S. (370) p. 29; *Gastrophanella* O. S. (370) p. 29; *Setidium* O. S. (370) p. 30; *Tremaudidium* O. S. (370) p. 31.

S. 297. Zwischen das VI. und VII. Genus: Hierher vielleicht auch *Podapsis* Soll. 1880. Ann. and Mag. (5) VI p. 388.

S. 312. Zwischen das XXIII. und XXIV. Genus: Hierher vielleicht auch *Compsaspis* Soll. 1880. Ann. and Mag. (5) VI p. 387.

S. 314. Am Ende des *Tetracladinidae* hinzuzufügen: *Jercopsis* O. S. (370) p. 20; *Rimella* O. S. (370) p. 21. Vielleicht auch (f.) *Jercopsidea*. Vergl. Zittel (425) 1878 in Tabelle, und 1879 Beitr. Systemat. foss. Spong. p. 94.

S. 318. Am Ende der *Geodidae:* Hierher vielleicht auch *Placospongia* Gray. Vergl. S. 243.

S. 319. Unter ***Stelletta*** die Synonyma: ? *Collingsia*, ? *Erylus* Gray, *Penares* Gray, *Pumex* Gray.

S. 320. Unter ***Thenea*** das Synonym: ? *Fangophillina* O. S. (370) p. 72.

S. 325. Unter ***Chondrosia*** die Synonyma: *Gummina*, ? *Imperata* delle Chiaje.

S. 326. Am Ende der *Halisarcidae*: Hierher vielleicht auch *Bajalus* Ldf. (2436).

S. 327. Unter ***Tethya*** die Synonyma: *Amniscos* Gray, ? *Casula* Crtr.

S. 328. Unter ***Polymastia*** das Synonym: *Penicillaria* Gray.

S. 331. Unter ***Stylocordyla*** die Synonyma: *Stylorhiza* O. S., ? *Lovenia*.

id. Unter ***Rhizaxinella*** das Synonym: ? *Rhizoclavella* Kell.

S. 332. Unter ***Suberites*** die Synonyma: *Suberites* Ndo., *Anthelia* p. p.

S. 333. Unter ***Cliona*** das Synonym: ? *Clionites*.

S. 334. Einzuschieben:

Genus IX. ***Alectona*** Crtr. 1879.

Zwei Spicula-Arten: ac^2. *sp.* (sp. über die ganze Oberfläche) und kleine ac^2. *sp.* (sp. nur in der Mitte). Nordatlantischer Ocean. 363 Fad.

Beisp. *A. Millari* Crtr. Abbild. bei Carter (Journ. R. Microsc. Soc. 1879. II. T. XVII).

Die Originaldiagnose lautet: „Skeleton-spicule acerate, abruptly curved or bent in the centre, tubercled throughout. Flesh-spicule spindle-like, consisting of a straight shaft, pointed at the extremities and encircled by two rings of tubercles equidistant from each other and from the end of the shaft respectivly." (l. c. p. 497.)

S. 339. Unter ***Reniera*** die Synonyma: *Prianos* Gray, *Ragneria* Ndo. Und hinter *R. cratera* O. S. zu fügen: [= *R. amorpha* O. S. = *Prianos amorphus* (O. S.) Gray].

S. 341. Unter ***Chalina*** das Synonym: *Haliclona* p. p.

S. 343. Unter ***Axinella*** das Synonym: *Astrospongia* Gray.

S. 344. Hinzufügen:

? Genus XXVII. ***Vosmaeria*** Fristedt 1885.

Incrustirend. Spicula tr^0. *ac.*, *tr. ac.* und ac^2. Kattegat. 54—125 Meter.

Beisp. (1 Spec.) *V. crustacea* Fristedt. Abbild. bei Fristedt (137a).

Die Originaldiagnose lautet: „Spongia incrustans, paulum sarcodae continens. Spicula duorum generum; capitulato-acuta et acria." (l. c. p. 24.)

S. 345. Unter ***Spongilla*** das Synonym: *Spongillus*.

S. 347. Am Ende der *Spongillidae*: Es ist mir unmöglich zu entscheiden, ob folgende Gattungen wirklich generischen Werth haben: *Dosilia* Gray, *Drulia* Gray, *Carterella* Potts (= *Spongiophaga* Crtr.), *Trachyspongilla* Dybowsky, *Siphydra* H. J. Clark 1866 (vergl. Nature New-York) p. 41.

S. 349. Unter ***Gellius*** die Synonyma: *Seriatula* Gray, *Antho* Gray, *Asychis* Gray, *Biemna* Gray, *Osina* Gray.

id. Unter ***Myxilla*** das Synonym: *Anchinoë* Gray.

S. 350. Unter ***Hastatus*** das Synonym: ? *Dendoryx* Gray.

S. 353. Unter ***Amphilectus*** das Synonym: *Tereus* Gray.

S. 353. Unter ***Esperella*** die Synonyma: ? *Corybas* Gray, ? *Mycale* Gray, *Aegagropila* Gray.

S. 357. Hinzufügen:

? Genus IX. ***Stylopus*** Fristedt 1885.

Incrustirend. Nur Stabnadeln vorhanden [*tr*^{2}. und *tr. ac. sp.*]. Kattegat. 60 Meter.

Beisp. (1 Spec.) *S. coriaceus* Fristedt. Abbild. bei Fristedt (137 a).

Die Originaldiagnose lautet: „Spongia incrustans. Spicula ancorata, C-, S-curvato-acria et alia minora nulla; spicula ordinum II et III sola adsunt. Spicula interioris sceleti inter se fere parallela, angulo fere recto ad spicula cutis membranaceae disposita." (l. c. p. 28.)

S. 360. Unter ***Hymeraphia*** die Synonyma: *Mesapos* Gray, *Laothoë* Gray.

id. Unter ***Raspailia*** die Synonyma: *Rasalia* Gray, *Raspaila* Ndo. 47.

S. 362. Vor der 2. Sub-ordo: Vielleicht auch hierher: f. *Opetionella* Zitt., f. *Scolioraphis* Zitt. (= *Scoliorhaphis* Zitt.), *Cometella* O. S., *Grayella* Crtr. (Ann. and Mag. [4] IV).

S. 365. Unter ***Phyllospongia*** das Synonym: *Phyllospongos* Pol.

S. 367. Unter ***Darwinella*** das Synonym: *Darwinia* M. Schultze.

S. 368. Am Schluss der Ceratina:

Genus ***Halme*** v. Lendenfeld 1885.

Zahlreiche dünne Lamellen bilden eine Art Netzwerk oder verbinden sich einfach zu einem Complex aufstehender Platten. Canalsystem nach dem dritten (?) Typus. Skelet besteht aus wenig verästelten und anastomosirenden Sponginfasern, deren primäre Elemente Sand aufnehmen und wenig Spongin enthalten; die secundären sind ohne Sand. Australische Küsten.

Beisp. *H. nidus-vesparum* Ldf. Abbild. bei Lendenfeld (244b).

v. Lendenfeld gab keine eigentliche Diagnose. Der Name ist schon vergeben.

Genus ***Aulena*** v. Lendenfeld 1885.

Körper besteht aus einem Netzwerke von cylindrischen Fäden. In den dadurch gebildeten Maschen befindet sich ein Netzwerk sehr feiner Membranen. Skeletfasern mit dünnem Axenstrange; sie enthalten nur da, wo zwei Fasern zusammenkommen, Sandkörner. Canalsystem wie bei *Halme*. Küsten Australiens. 10—40 Meter.

Beisp. *A. villosa* Ldf. Abbild. bei v. Lendenfeld (243 b).

v. Lendenfeld gab keine eigentliche Diagnose.

Genus ***Halmopsis*** v. Lendenfeld 1885.

Aeusserlich wie *Aulena*. Hiervon dadurch unterschieden, dass man primäre und secundäre Sponginfasern unterscheiden kann, wovon die ersteren voll Sand sind, und von *Halme* durch das Vorkommen von „secundary diaphragm lamellae". O. Küste Australiens. 20—40 Meter.

Beisp. (1 Spec.) *H. australis* Ldf. Vergl. Lendenfeld (243 b.)

Genus ***Aphrodite*** v. Lendenfeld.

Die Original-Diagnose lautet: „Auleninae of Nardorus shape without secundary diaphragm lamellae in the vestibule-space with a terminal Pseudosculum. Small conuli scattered all over the surface. No dermal lamella developed. The skeleton consists of radiating main fibres charged with foreign bodies and tangental connecting fibres, which have an eighth of the diameter of the main fibres, and are destitute of foreign bodies." Küste von Australien.

Beisp. *A. nardorus* Ldf. Abbild. bei Lendenfeld (243 b).

Der Name ist bekanntlich schon für einen Wurm in Gebrauch.

Ob *Stematumenia* Bwk. (?), *Holopsamma* Crtr. (Ann. and Mag. [5] XV, p. 211) und *Sarcocornea* Crtr. (ibid. p. 214) existenzberechtigte Gattungen sind, kann ich noch weniger entscheiden als von den oben erwähnten.

Tabelle zur Bestimmung der recenten Familien.

1 a. Skelet vorhanden 2
b. Skelet nicht vorhanden 9
2 a. Skelet besteht nur aus Kalkspicula . [*P. calcarea*] 10
b. Skelet besteht nicht aus Kalkspicula 3
3 a. Triaxile Spicula isolirt oder (und) zu Netzwerke verbunden . . . . . *Hyalospongiae.*
b. Keine triaxile Spicula oder daraus gebildete Netzwerke 4
4 a. Eigene Spicula mit oder ohne Spongin-Verbindung 5
b. Skelet besteht aus Sponginfasern, mit oder ohne Fremdkörper, aber stets ohne eigene Spicula [*Ceratina*] 13
5 a. Nur monaxile Nadeln 6
b. Nur polyaxile Körperchen . . Fam. ***Chondrosidae*** s. S. 325.
c. Spicula von verschiedener Sorte 7
6 a. Kein Spongin. Spicula meistens ausgeprägt tr^0. *ac.* . . . . . [*Clavulina*] 16
b. In der Regel wenigstens Spuren von Spongin. Spicula meistens ac^2. oft *tr. ac.*, tr^2. etc. Nie stark ausgeprägte Stecknadeln . . . . . [*Halichondrina*] 18
7 a. Skelet radiär angelegt; besteht aus Stabnadeln, mit oder ohne Sternchen oder Kugelchen. Keine tetraxile Spicula . . . . . Fam. ***Tethyadae*** s. S. 326.

b. Tetraxile Spicula vorhanden. Wenn nicht zweifelsohne tetraxil, dann sind eigenthümliche unregelmässige oder knorrige Gebilde vorhanden 8

8 a. Skelet hart, fest. Spicula vorwiegend knorrige oder wurzelartig verästelte Gebilde, welche in einander greifen . . . . . *Lithistina.*

b. Keine oder wenigstens nicht in den Vordergrund tretende derartige Körperchen . . . [*Tetraxonina*] 21

9 a. Schwamm sehr weich; niedrige Kruste . . . . . Fam. ***Halisarcidae*** s. S. 325.

b. Schwamm von kautschukartiger Consistenz . . . . . Fam. ***Chondrosidae*** s. S. 325. (*Chondrosia*)

10 a. Ein einfaches röhrenförmiges Individuum oder ein Complex sehr dünnwand. Röhrchen. Fam. ***Asconidae*** s. S. 369.

b. Keine derartige dünnwandige Röhrchen 11

11 a. Eine Seite d. Oberfläche trägt die papillenartigen Oscula, die andere die viel kleineren Poren. Fam. ***Teichonidae*** s. S. 374.

b. Keine derartige Differenzirung der Oberflächen . . 12

12 a. Um die Cloacalhöhle stehen radiär die Geisselkammern, welche direct oder (abnormer Weise) mittels sehr kurzer Canäle mit der Cloacalhöhle in Verbindung stehen. Die Geisselkammern sind fast so lang wie die Wand des Schwammes dick ist . . . . . Fam. ***Syconidae*** s. S. 370.

b. Auf dem Querschnitt durch die Cloacalhöhle keine deutliche radiäre Anordnung der darinmündenden Geisselkammern zu sehen . . . Fam. ***Leuconidae*** s. S. 373.

13 a. Sponginfasern anastomosirend 14

b. Sponginfasern nicht anastomosirend, sondern baumartig verästelt, oder als freie sternartige Gebilde . . . . . Fam. ***Darwinellidae*** s. S. 366.

14 a. Grundsubstanz zwischen den Geisselkammern körnig 15

b. Grundsubstanz zwischen den Geisselkammern hyalin . . . . . Fam. ***Spongelidae*** s. S. 362.

15 a. Skelet besteht aus mehr oder weniger regelmässigem, concentrisch gelagertem Netzwerke. Sponginfasern reichlich markhaltig, ohne Sand Fam. ***Aplysinidae*** s. S. 365.

b. Skelet besteht aus einem unregelmässigen Netzwerk. Mark kaum vorhanden. Fasern fast immer mit Sandeinlagerungen . . . . . Fam. ***Spongidae*** s. S. 363.

16 a. Bohrschwämme, welche sich besonders in Muscheln oder Steine einbohren . . . . . Fam. ***Clionidae*** s. S. 332.

b. Keine Bohrschwämme 17

17 a. Oberfläche mit grösseren oder kleineren papillenartigen, ziemlich dickwandigen Fortsätzen. Faserrinde fast immer deutlich ausgeprägt. Fam. ***Polymastidae*** s. S. 328.
b. Oberfläche ohne dergleichen Fortsätze; höchstens sind kurze dünnwandige Oscular-Papillen sichtbar. Keine Faserrinde . . . . . Fam. ***Suberitidae*** s. S. 330.
18 a. Leben im Süsswasser . . . . Fam. ***Spongillidae*** s. S. 345.
b. Leben im Meer 19
19 a. Gewisse Spicula ragen theilweise aus der Spongin-faser hervor. . . . . Fam. ***Ectyonidae*** s. S. 355.
b. Wenn Spongin vorhanden, liegen die Spicula entweder ganz darin oder ganz draussen 20
20 a. Nur Stabnadeln . . . . Fam. ***Halichondridae*** s. S. 335.
b. Ausser Stabnadeln noch Bogen, Haken, Anker etc. . . . . Fam. ***Desmacidonidae*** s. S. 348.
21 a. Eine deutliche Kugelrinde vorhanden. Fam. ***Geodidae*** s. S. 315.
b. Keine wahre Kugelrinde vorhanden 22
22 a. Kandelaber vorhanden 23
b. Kandelaber nicht vorhanden 24
23 a. Deutliche Rinde vorhanden. Canalsystem nach dem 4. Typus . . . . . Fam. ***Corticidae*** s. S. 324.
b. Keine Rinde. Canalsystem nach dem 3. Typus . . . . . Fam. ***Plakinidae*** s. S. 323.
24 a. Kleine niedrige Krusten, meist weiss. Fam. ***Plakinidae*** s. S. 323.
b. Dicke Krusten, Lappen, Klumpen oder Kugeln . . . . . Fam. ***Ancorinidae*** s. S. 318.

Für die Hyalospongiae und Lithistina siehe Text.

D. Ontogenie.

Wichtigste Literat. 148 a, b, 181, 211, 214, 245—247, 282—284, 329 a, 365, 367, 368, 374—376, 379—382, 387, 416.

Die Entwickelungsgeschichte der Schwämme ist erst ausserordentlich mangelhaft bekannt. Nur von einigen wenigen Formen ist sie etwas eingehender studirt worden, und auch da stimmen die Angaben der Autoren noch so wenig mit einander überein, dass es bis jetzt noch nicht möglich ist, die Embryologie der Porifera unter allgemeine Gesichtspunkte zusammenzufassen. Folgendes möge in dieser Hinsicht ausreichen.

Die Fortpflanzung geschieht geschlechtlich oder ungeschlechtlich. Bei einigen Formen kommt Beides vor, jedoch scheint immer die eine oder die andere Art unter bestimmten Bedingungen (Jahreszeit z. B.) vorzuwalten.

Bei der geschlechtlichen Fortpflanzung werden Eier und Spermatozoiden erzeugt, welche wahrscheinlich beide vom Mesoblast herrühren. Die Angaben, ob die Schwämme Hermaphroditen sind oder nicht, weichen sehr von einander ab. Jedoch ist es höchst wahrscheinlich, dass männliche und weibliche Producte in einer Colonie oder in einem Individuum entstehen, die Schwämme aber zu bestimmten Zeiten vorwiegend das eine oder das andere Product liefern, eine Thatsache, welche auch für die jedenfalls nahe verwandten Coelenteraten mehrmals beobachtet worden ist. Proterandrie scheint vorzuherrschen.

Die Angaben vieler Autoren über das Auffinden von lauter männlichen oder weiblichen Stücken widersprechen dem oben Gesagten keineswegs. Sogenannt getrennten Geschlechts sind *Spongelia elegans* F. E. S. (Schulze 381. p. 151) und *pallescens* (Schulze ibid. p. 144), *Aplysilla* (Schulze 379 p. 412) u. m. A., während beide Geschlechtsproducte sicher zu gleicher Zeit gefunden sind bei *Oscarella, Sycon, Plakina.*

Wir beginnen mit der Beschreibung der

1. Eier.

Sie wurden 1856 von Lieberkühn (245) bei *Spongilla* entdeckt. Was frühere Autoren Eier nannten, sind es eben nicht, wie Haeckel (181 I, p. 153) richtig angibt. Die Eier sind bei allen wesentlich von derselben Beschaffenheit: nackte*) amoeboide Zellen, mit Kern und Kernkörperchen.

*) Es ist noch sehr fraglich, ob was Haeckel bei seiner *Sycaltis testipara* und *ovipara* als mit einer Kalkschale ausgestattete Eier beschreibt, wirklich Schwammeier sind. Nach v. Lendenfeld besitzen die Eier von *Aplysilla violacea* eine „Haut".

Die Grösse wechselt nach dem Alter; jedoch haben die reifen Eier durchschnittlich 0.04—0.05 μ. im Durchmesser, können aber auch 0.1 mm haben. Der Nucleus ist meist heller als das sehr feinkörnige Plasma, welches oft in Exo- und Endoplasma differentiirt ist. Das meist hellere Exoplasma kann gelegentlich eine Membran vortäuschen. Während die Eier bei den Kalkschwämmen und den meisten übrigen Schwämmen vereinzelt vorkommen, findet man sie bei *Euspongia* und *Aplysilla violacea* Ldf. haufenweise beisammen; sie bilden da also eine Art Ovarium. Bei *Plakina* liegen die Eier zwar nicht haufenweise, sind aber doch auf eine bestimmte Region beschränkt. Sehr oft liegen sie in eigenthümlichen Kapseln, deren Epithel vom angrenzenden Bindegewebe gebildet wird. Eine Ausnahme hiervon macht nach Goette (140b) *Spongilla*. Wir haben schon oben p. 410 gesagt, dass die Eier wahrscheinlich vom Mesoblast herrühren. Dies steht allerdings mit Haeckels Angabe in Widerspruch, welcher das Hypoblast als Bildungsort der Eier annimmt. Da aber ausser Haeckel kein Forscher Eier im Hypoblast gefunden hat, jeder dagegen mit Schulze zwischen Gewissen amoeboiden Zellen in der sogen. Grundsubstanz (also Mesoblast) und den zweifellosen Eiern alle Uebergänge gesehen hat, so scheint die Hypothese von Haeckel wohl auf einer Täuschung zu beruhen.

Haeckel meinte früher selber, dass die Eier vom Exoderm (im Sinne Haeckels) stammten. Später schildert er den Vorgang aber folgendermassen. „Einzelne Geisselzellen des Entoderms vergrössern sich, ziehen ihren schwingenden Geisselfortsatz ein, und entwickeln sich direct durch Aufblähung des Kernes und bedeutende Volums-Zunahme des Protoplasma zu Eizellen“ (l. c. p. 159). Schulze dagegen behauptet: „So nahe auch oft die reifen Eier dem Entoderm lagen, stets zog sich eine continuirliche Geisselzellenschicht über ihre Innenfläche weg, und in allen einer genauen Beobachtung günstigen Fällen zeigte sich sogar noch ein mit der hyalinen Grundsubstanz des Mesoderms zusammenhängender hyaliner Grenzsaum zwischen dem Ei und den Entodermzellen“. (181. p. 260—261.)

Ueber die Zeit der Geschlechtsreife s. Abschn. „Physiologie“.

2. Die Spermatozoiden.

In demselben Jahre 1856 entdeckte Lieberkühn auch die Spermatozoiden, und zwar ebenfalls bei *Spongilla*. Nachher sind sie von F. E. Schulze, Metschnikoff, Braun, Keller u. A. gefunden worden.

Konnte man bis vor kurzem*) noch an der Existenz von Spermatozoiden bei Schwämmen zweifeln, so ist diese Frage jetzt wohl als erledigt zu betrachten. Die Gebilde, welche viele Spongiologen mit mehr oder weniger Sicherheit als Spermatozoiden gedeutet haben, mögen solche gewesen sein oder auch nicht; in manchen Fällen bleibt es zweifelhaft.

Nach Poléjaeff (329a.) p. 10 ff. — und ich kann alle seine Beobachtungen bestätigen — entstehen die Spermatozoiden-Mutterzellen aus besonderen Mesoblast-Zellen von 0.008—0.02 mm Durchmesser. Sie zeigen

*) Barrois (15) sagt wiederholt nachdrücklich, dass er keine finden konnte.

helle bläschenförmige Kerne und stark lichtbrechende Nucleoli. Zunächst theilt sich der Kern in zwei morphologisch verschiedene Kerne. Ob die Zelle selber auch schon getheilt genannt werden kann oder nicht, bleibt unentschieden; aber im Plasma scheint doch eine Differenzirung schon eingetreten zu sein. Die peripherische Schicht des Plasmas gehört zu dem einen Kerne, der centrale Theil zu dem anderen. Poléjaeff nennt der Kürze halber die erstere „Deckzelle" und die zweite „Ursamenzelle". Der Kern der Deckzelle theilt sich nicht weiter; der der Ursamenzelle im Gegentheil wiederholt. Sobald dieser Process zu Ende ist, wird aus jedem Kern ein Spermatozoen-Kopf, während der Schwanz aus dem umliegenden Plasma gebildet wird. Nachdem die reifen Spermatozoen die Blase, worin sie lagen, durchbrochen haben, schwimmen sie frei herum. Man kann dann einen kugeligen Kopf und wellenförmig gebogenen Schwanz (von 0.03 mm Länge) unterscheiden.

Nachdem Poléjaeff die Sache einmal aufgeklärt hatte, konnte ich einige von mir selbst früher gewonnene Bilder verstehen und nach weiterer Untersuchung verschiedener Schwämme durfte ich (421c p. 442) behaupten, dass die von P. angegebene Weise der Spermabildung bei Schwämmen ziemlich häufig vorkommt. In den „Challenger-Calcarea" (329b) gibt P. an, dieselbe Bildungsweise bei einer Menge anderer Kalkschwämme gefunden zu haben. In einer *Leucosolenia poterium* (?) fand er die Spermazellen fast immer ausserhalb der Wand, dicht an den Kragenzellen. Ich hatte dasselbe bei anderen Leucosolenien beobachtet, und zeigte Dr. Poléjaeff meine Präparate: Er sagt l. c. p. 33, dass er mir darum nicht vorgreifen wolle, und obwohl ich eine solche in der Wissenschaft leider so seltene Feinfühligkeit sehr würdige, wäre es mir doch lieber gewesen, er hätte seine Ideen veröffentlicht. Denn die Zeit mangelte mir, eine grosse Reihe weiterer Beobachtungen anzustellen; ich kann daher nur dies als ziemlich sicher aussprechen, dass die im Mesoblast entstandenen — wie auch P. fest behauptet — Spermazellen ebenso wie die Eier durch die Grundsubstanz fortkriechen, bis sie gerade unter die Kragenzellen-Schicht zu liegen kommen. Während nun aber die Eier bis nach vollendeter Furchung da liegen bleiben, dringen die reifen Spermaballen durch die Schicht durch und treiben dabei einen Theil der (intercellulären?) Masse fort. Schliesslich ragen sie als eine Art dicke Papillen in das Kammerlumen hinein (Taf. XXIX, Fig. 4). Ich habe das Ausschwärmen nicht beobachtet, doch es liegt auf der Hand, dass die Deckzelle einfach platzt, vielleicht aber löst sich auch erst die ganze Papille auf. Wie Poléjaeff mit Recht bemerkt, ist es jetzt deutlich geworden, wie Haeckel dazu kam, die Spermatozoiden aus dem „Entoderm" entstehen zu lassen. Es ist sehr wahrscheinlich, dass er diese Gebilde, auf welche ich schon vor Jahren durch meinen hochverehrten Lehrer und Freund, F. E. Schulze aufmerksam gemacht wurde, zwar bereits gesehen, aber unrichtig gedeutet hat, denn die Schwänze der Spermatozoen ragen nicht hervor. Im Gegentheil; man vergleiche meine

Abbildung mit denen von Haeckel (181. Taf. VII, Fig. 5, 2. Taf. IX, Fig. 7, 2. Taf. XI, Figg. 8, 9, 2 etc.).

Wenn auch diese Art der Spermatogenese für viele Schwämme, besonders Kalkschwämme, allgemein verbreitet ist, so gibt es doch auch noch eine andere Weise. Schulze fand, dass gewisse amoeboide Zellen des Mesoblasts sich wiederholt theilen und in einen Haufen kleinerer Zellen zerfallen, welche später je ein Spermatozoon bilden. Während dieses Vorganges nimmt der Haufen fortwährend an Grösse zu, und kommt in eine Höhle zu liegen, welche mit (durch den Druck entstandenem?) Endothel ausgekleidet ist. Diesen Process, welchen man bei *Oscarella lobularis* (O. S.) Vosm., *Halisarca Dujardini* Johnst., *Aplysilla*, *Spongelia*, *Hircinia*, *Plakina*, *Corticium*, *Euplectella* (Schulze), *Chalinula fertilis* Kell. (Keller), *Thenea* (Sollas) findet, hält Polejaeff sogar für typisch für die Porifera non-calcarea.

Wir können jetzt zur

3. Entwickelung der Eier.

übergehen. Da diese aber noch viel mangelhafter bekannt ist, als irgend etwas anderes, so lassen sich kaum weitere Gesichtspunkte gewinnen, und werden wir uns zunächst damit begnügen müssen, das für die Einzelfälle Angegebene zu behandeln. Am Schluss dieses Abschnittes werde ich dann die allgemeinen Resultate zusammenfassen. Da die Ontogenie am besten bei den **Kalkschwämmen** studirt ist, so werden wir damit anfangen.

Die erste mehr oder weniger vollständige Darstellung des ganzen Entwickelungscyclus gab 1872 Haeckel (181). Nach ihm ist er nicht nur bei Kalkschwämmen, sondern bei allen Schwämmen ziemlich einförmig, und zwar entsteht in der Regel, vielleicht immer, aus dem befruchteten Ei eine Flimmerlarve, die *Planula*. Diese, schon 1859 von Lieberkühn entdeckt und (249 p. 379) beschrieben, wurde nachher von mehreren Autoren gesehen. Während Lieberkühn und Schmidt aber angeben, dass nicht immer der ganze Körper mit Flimmerhaaren bekleidet ist, ja sogar oft zwei deutlich getrennte Theile äusserlich zu sehen sind, ist bei Haeckel von dieser Beobachtung keine Rede (vergl. unten). Nach diesem furcht sich das befruchtete Ei regulär, total und wandelt sich durch fortwährende Halbirung in einen Haufen von Zellen, die sog. *Morula* um. Die peripherischen Zellen dieser Morula theilen sich rascher, verändern ihre Form, indem sie länglich cylindrisch werden, und bekommen Geisseln. So entsteht die *Planula*, wobei die inneren Zellen fast unverändert bleiben. Das Centrum der Planula wird nun von einer Flüssigkeit erfüllt, welche sich (durch Degeneration?) aus den centralen Zellen bildet. Nach Verlauf einiger Zeit erfolgt an einem Pole der Längsaxe „der Durchbruch der Magenhöhle" nach aussen, und ist somit die Mundöffnung entstanden. Die Larve befindet sich jetzt im *Gastrula*-Stadium und verlässt normalerweise das Mutterthier. Sie schwimmt im Meer umher, um sich bald festzusetzen, was nach Haeckel mit dem aboralen Pole geschieht. Es lohnt sich aber kaum, Haeckel noch weiter zu folgen, wie folgendes Citat beweisen wird. „Die Verwandlung der schwimmenden Gastrula in den jüngsten und einfachsten festsitzenden Zustand, welchen wir *Ascula* nennen wollen, scheint sehr rasch zu geschehen und ist noch nicht direct beobachtet worden. Die dabei eintretenden Veränderungen lassen sich aber unmittelbar aus der Vergleichung der Ascula und der Gastrula erschliessen" (l. c. p. 337). Die weiteren Entwickelungs-Stadien, *Protospongia* und *Protolynthus*, *Olynthus* etc. sind denn auch zu klar und das Uebermaass von Licht, das Haeckel auf einmal entzündet, hat Viele als eine Semele geblendet. Der moderne Zeus hat sein Spiel aber auch

büssen müssen. Die ruhigen Beobachtungen eines Metschnikoff und eines Schulze brachten heilsames, kein blendendes Licht Metschnikoff fand zunächst, dass sich bei *Sycon raphanus* O. S. aus der Morula eine Larve entwickelt, welche aus zwei deutlich verschiedenen Theilen besteht, einem vorderen geisseltragenden und einem hinteren geisellosen. Die einfache *Planula*, wie sie Haeckel beschreibt, kommt bei Kalkschwämmen wohl vor, viel häufiger ist aber die oben erwähnte sogen. *Amphiblastula* (Taf. XXX, Fig. 11), welche bereits Lieberkühn und Schmidt kennten. Diese Form nun wandelt sich in eine Gastrula um, wobei der geisseltragende Theil nach innen gelangt, also zum Hypoblast wird. Obwohl Schulze anfänglich dieser Darstellung widersprach, so gibt er Metschnikoff später doch Recht. Es scheint, die Vorgänge, wie sie von Schulze zuletzt am genauesten beschrieben sind, und welche in der Hauptsache mit den von Metschnikoff und Barrois gewonnenen Resultaten übereinstimmen, sind wohl richtig und haben also mehr als bloss historischen Werth. Ich selber kann mich auf Grund eigener Untersuchungen ihnen nur anschliessen.

Die freischwimmenden Larven der Schwämme wurden 1825 von Robert Grant entdeckt und kurz nachher von mehreren Autoren mit mehr oder weniger Sicherheit wiedererkannt. Da man sich im Anfang mit Vorliebe auf die Süsswasserschwämme geworfen hat, so beziehen sich die ersten Angaben von Laurent, Carter und Lieberkühn auch besonders auf sie. Später sind es Ganin und Götte für Spongillen, Schmidt, Barrois, F. E. Schulze und Metschnikoff, welche sich um die Embryologie der Spongien im Allgemeinen verdient gemacht haben; wozu in der allerletzten Zeit noch die Arbeiten von Keller und Marshall kamen.

Nach Schulze (375, p. 267) geschieht die Entwickelung von *Sycon raphanus* O. S. folgendermassen. Bis zur Ausbildung der Flimmerlarve verlaufen die Veränderungen im Innern des Mutterthieres. Die erste Furchung besteht in einer Zweitheilung, welcher eine nicht näher bekannte Zweitheilung des Kernes vorangeht. Die beiden Theile sind nicht kugelrund, sondern erstens gegenseitig abgeplattet und zweitens nach der vom Radialtubus abgewandten Seite etwas conisch verjüngt (Taf. XXX, Fig. 3), während die entgegengesetzte Partie abgeflacht ist. Bei der folgenden Zweitheilung entstehen vier gleichförmige Zellen, indem die Theilungsrichtung senkrecht auf der der ersten Furchung und dem „basalen", flachen Theil steht (Taf. XXX, Fig. 4). Es muss hierzu bemerkt werden, dass mitten zwischen den vier Zellen eine kleine canalartige Lücke, die erste Andeutung einer Furchungshöhle bleibt. Jede von diesen vier Zellen theilt sich nun abermals auf gleiche Weise, und schliesslich bildet sich ein „Kranz" von acht gleichen Zellen. Die Richtung der nächsten Zweitheilung steht senkrecht auf den bisherigen und ist also parallel der Basalfläche (l. c. p. 269). Die basalen Zellen sind aber grösser als die apicalen. Nach Vollendung dieses Furchungsactes besteht der Körper aus zwei Ringen, jeder von acht Zellen. Diejenigen des basalen Ringes sind aber weiter auseinander, d. h. lassen im Centrum eine grössere Lücke frei, als die des apicalen Ringes. Die Form des fertigen Stadiums erinnert am meisten an eine Linse (Taf. XXX, Fig. 7). Das nächste beobachtete Stadium enthielt 48 Zellen und zwar rings um die beiden Pole immer noch acht Zellen, und in der Mitte, also um den Rand der Linse, zwei Reihen von je sechzehn Zellen (Taf. XXX, Fig. 8). Schulze vermuthet, dass jede Zelle sich zunächst in zwei getheilt hat, eine polare und eine centrale, und dass sich dann nachher

jede centrale Zelle theilt in Richtungen senkrecht auf die ersten Theile. Eine der polaren Oeffnungen hat sich nun fast gänzlich geschlossen, die andere nur etwas verkleinert. So ist eine Blase mit ziemlich weitem Lumen entstanden. Es tritt nun allmählich eine Differenz der Zellen ein, wobei acht dunkelkörnige, die grössere Oeffnung umgebende Zellen sich deutlich von den 40 helleren abheben. Letztere bekommen eine mehr cylindrische Form und schliessen die kleine polare Oeffnung ganz zu. Sehr oft, aber nicht immer, plattet sich die Larve nun etwas an dem Pole ab, wo die dunkelkörnigen Zellen liegen (Taf. XXX, Fig. 9). In diesen Formen sind die Embryonen oft haufenweise dicht unter dem Kragenepithel der Geisselkammern (Radialtuben). Allmählich treten dann unter stetiger Vermehrung beider Zellenarten, an den helleren Geisseln auf, und obwohl Bewegungen der Larve in der Kapsel nicht direct beobachtet sind, so ist es doch so gut wie sicher, dass sie ausgeführt werden, weil von nun an die Lage nicht mehr constant so ist, wie früher beschrieben, nämlich mit den dunkeln Zellen dem Kragenepithel zugekehrt. Das Gegentheil scheint sogar häufiger zu sein (Taf. XXX, Fig. 10). Schulze und Barrois sahen nun Beide, dass die körnigen Zellen in den Hohlraum der Larve hineinwanderten und dass also auf diese Weise aus der Amphiblastula eine Amphigastrula entstand. Während Schulze aber meinte, dass die Amphiblastula ausschlüpfte und die bekannte freischwimmende Larve bilde, behauptete Barrois, der Embryo habe erst das Amphigastrula-Stadium zu durchlaufen, bevor es frei werde. Diese wichtige Differenz wurde jedoch bald durch eine neue Arbeit Schulze's beseitigt, in der er (375) eingestand, durch erneute Beobachtungen zu dem Schlusse geführt zu sein, dass „aus jener Amphiblastula zunächst durch Einstülpung des dunkelkörnigen Zellenlagers sogleich die Gastrula und aus dieser dann erst durch gewaltiges Auswachsen und Wiedernachaussendrängen der dunkelkörnigen Zellen die oft beschriebene freie eiförmige Larve entsteht." Und hiermit war die merkwürdige Angabe Barrois' bestätigt.

An der fertigen, eiförmigen freischwimmenden Larve nun kann man zwei Theile deutlich unterscheiden (Taf. XXX, Fig. 11): eine hellere Partie von prismatischen Geisselzellen, und eine dunklere, welche aus grossen, körnigen, geisselosen Zellen besteht. Die erstgenannten Zellen zeichnen sich weiter durch ein bräunlichgelbes Pigment aus, welches dem Centrum der Larve die bekannte eigenthümliche Farbe gibt. Die Zahl der grossen Körnerzellen scheint ziemlich constant. Zunächst findet man einen Kranz von 15 bis 16 „Randzellen" an der Grenze der Geisselzellen. Darauf folgt ein Kranz von etwa 9, und schliesslich eine Decke von 4 oder 5 Zellen. Unter fortwährender Drehung um ihre Längsaxe schwimmt diese Larve, den Geisseln tragenden Pol voran, ziemlich rasch umher. Die sehr geringe centrale Höhle vergrössert sich allmählich, wobei die sämmtlichen Zellen sich etwas verkürzen. In der Richtung der Längs-

axe verkürzt sich aber auch die Larve und wird zu gleicher Zeit breiter (Taf. XXXI, Fig. 1); darauf folgt eine viel stärkere Abflachung der geisseltragenden Partie (Taf. XXXI, Fig. 2), welche unter Verlangsamung der Bewegung der Geisseln schliesslich ganz eingestülpt wird (Taf. XXX, Fig. 3). Nach dieser Invagination ist also die richtige *Gastrula* entstanden, aus der sich der junge Schwamm entwickeln soll. Dies geschieht, indem die genannten Randzellen sich über den Gastrulamund hervorschieben und ihn dadurch verkleinern. Diese sehr formflüssigen Randzellen breiten sich mehr und mehr aus und sie sind es, mit denen die Larve sich festsetzt. Diese Beobachtung steht also direct mit der Vermuthung Haeckel's in Widerspruch. Die Gastrula setzt sich mit dem oralen Pol fest und nicht umgekehrt. Die Randzellen platten sich immer ab und breiten sich aus, wobei sie einen äusseren hyalinen Rand zeigen und ganz an Amoeben erinnern (Taf. XXXI, Figg. 5, 6). Nachdem sich der Gastrulamund geschlossen und zwischen Epi- und Hypoblast eine hyaline Masse gesammelt hat, treten auch die Spicula (zunächst die Stabnadeln) auf. Es ist wahrscheinlich, dass die hyaline Schicht vom Epiblast abzuleiten ist. Nach Metschnikoff (284) p. 360 theilt sich der Epiblast in zwei, durch einen Hohlraum getrennte Theile, und entsteht somit ein vom Epiblast stammender Mesoblast. Derselbe Autor lässt die Spicula aus den betreffenden Mesoblast-Zellen entstehen, was Schulze ebenfalls beobachtet hat. (Vergl. Balfour's Treatise on Comp. Embr. I, p. 117.)

Von der Invagination hat die Larve bis jetzt ungefähr 48 Stunden gebraucht. Die weitere Metamorphose geht viel langsamer vor sich, und so hat denn auch Schulze sie nicht direct an ein und demselben Individuum beobachten können. Sie besteht aus einem cylindrischen Auswachsen der Larve unter stetiger Vermehrung der Spicula an der Oberfläche, ausgenommen am freien Pol, an welchem keine oder nur wenige entstehen. Die Larve bildet jetzt einen hohlen Cylinder, oben geschlossen durch eine dünne Membran mit einer Oeffnung, während die Wand kleine runde Löcher, die Poren, aufweist. Es ist somit das Stadium eingetreten, das Haeckel *Olynthus* genannt hat. Dass eine Wassercirculation jetzt schon stattfindet oder wenigstens stattfinden kann, beweist das Vorhandensein von Kragenzellen in der inneren Höhle, wie Schulze constatirt hat. Das Skelet besteht jetzt nicht nur aus einfachen Stabnadeln, sondern auch aus Drei- und Vierstrahlern, und merkwürdigerweise gesellen sich die von Schulze auch bei den erwachsenen *S. raphanus* O. S. entdeckten „gezackten" Nadeln hinzu. Nachdem alsdann die innere Wand angefangen hat, Ausstülpungen, die späteren Geisselkammern, zu bilden, ist die eigentliche Metamorphose vollendet.

Von keinem andern Kalkschwamm oder Schwamm überhaupt ist die Entwickelung so vollständig bekannt wie von *Sycon raphanus* O. S. Bei vielen Kalkschwämmen hat man aber die oben beschriebenen Larven

gefunden, und es scheint, dass die meisten Calcarea sich im Grossen und Ganzen so entwickeln wie *S. raphanus* O. S.*). Fundamental abzuweichen scheinen die meisten Arten von *Leucosolenia*. Denn nach den Untersuchungen von Schmidt (265, 368) und Metschnikoff (284) geht die Entwickelung bei *Ascetta primordialis*, *clathrus* und *blanca* auf folgende Weise vor sich. Die Larve ist ellipsoidisch und stellt eine einfache Blastula dar, deren cylindrische oder prismatische Zellen alle Geisseln tragen. Die einzige Differenzirung ist anfänglich diese, dass die Zellen an dem hinteren Pole kürzer sind, als am vorderen. Zunächst verbreitert sich eine von ihnen, dann mehrere, und sie verlieren ihre Cilien. Sie sind nun körniger geworden und treten alsbald nach innen in die Blase hinein, wo sie nach Metschnikoff sich zu zwei Arten differenzieren. Bei der freischwimmenden Larve soll fast die ganze innere Höhle von Zellen erfüllt sein. Nach dem Festsetzen verlieren die Epiblast-Zellen ihre Cilien und platten sich ab; ein Theil der nach innen gewanderten Zellen gruppirt sich etwas radiär (Hypoblast), während die kleineren, dazwischenliegenden Zellen den Mesoblast darstellen. (Taf. XXXII, Figg. 1—6.)

Die eigenthümlichen Larven, wie sie *Sycon* u. A. besitzen, scheinen für die Kalkschwämme die Regel, für die übrigen Schwämme die Ausnahme zu bilden. Einige Beispiele von *Porifera non-calcarea* gebe ich hier in extenso, so weit man diesen Ausdruck überhaupt bei unserer mangelhaften Kenntniss benutzen darf.

Plakina monolopha F. E. S.

Literatur. Schulze (384).

Das Ei theilt sich durch wiederholte Zweitheilung in ungefähr gleiche Zellen, an welchen keine erheblichen Differenzen zu sehen sind; die (schon anfangs vorhandene?) Furchungshöhle wird immer grösser, und es bildet sich schliesslich eine Blastula, deren Zellen sich immer weiter theilen und schmäler werden, während ihre Kerne nach der Peripherie rücken. Bevor noch die Larve das Mutterthier verlässt, streckt sie sich, wird eiförmig, rosa gefärbt und erhält Cilien. Einmal frei, schwimmt sie, mit dem breiteren etwas heller gefärbten Pole voran, ziemlich lange umher und setzt sich auf eine nicht beobachtete Weise fest. Eben erst festgeheftete Larven lehrten, dass sie sich in flache Platten mit einer centralen apicalen Vertiefung umgewandelt hatten, wobei ihre Farbe fast gänzlich verloren gegangen war. Diese Platten bestehen aus zwei differenten Zellenlagern, welche sich zuweilen von einander trennen. Die äusseren Zellen sind ein Plattenepithel, während die von ihnen umschlossene Masse eine Ansammlung „unregelmässiger, ziemlich uncharakteristischer Zellen" bildet. Schnitte durch etwas ältere Platten zeigten, dass sich im Inneren eine mit Flüssigkeit gefüllte Spalte gebildet hat (Taf. XXXII, Fig. 7). Es haben sich jetzt drei deutlich verschiedene

*) *Grantia* (*Sycandra compressa* H.) Barrois; „*Leucandra aspera* H." Keller, Metschnikoff; „*Ascandra contorta* H." Barrois; „*Ascandra Lieberkühni* H." Keller.

Zellen-Formen gebildet: ein äusseres Epithel (Epiblast), eine bindegewebige Masse (Mesoblast), und niedrige, die Spalte oder Lücke begrenzende Cylinderzellen (Hypoblast). Die Spalte verbreitert sich und bildet schliesslich eine Lücke, so dass die Platte eine dreischichtige Blase darstellt (Taf. XXXII, Fig. 9). In einem etwas älteren Stadium fand Schulze schon eine Menge Geisselkammern (Taf. XXXIII, Fig. 8), konnte also nicht angeben, wie diese eigentlich entstanden waren. Inzwischen hat sich nun der kreisförmige Umriss in einen gelappten umgewandelt; einer dieser Fortsätze wird durchbohrt und bildet das sogen. Osculum. Bevor es erscheint, sind aber schon die Poren vorhanden.

In der Hauptsache verläuft die Entwickelung der übrigen Plakiniden, soweit bekannt, wie bei *Plakina monolopha* F. E. S.

Halisarca Dujardini.

Literat. Barrois (15), Metschnikoff (284) und Schulze (376).

Die Furchung ist eine totale, nach Schulze eine regelmässige, nach Metschnikoff ziemlich unregelmässige. Sobald das vierzellige Stadium vorüber ist, kann man nach letztgenanntem Forscher grössere und kleinere Zellen unterscheiden, radiär um die kleine*) Segmentationshöhle gelegen. Diese Höhle verkleinert sich bis auf eine Spalte und dehnt sich nachher wieder aus. Wegen der grossen Undurchsichtigkeit der Eier in diesem Stadium ist man auf Schnitte angewiesen, und so konnte Metschnikoff die Entstehungsweise der inneren, sogen. „Rosettenzellen" nicht ermitteln. In Fig. 7 (Taf. XXXIII) ist ein solches Stadium, wo man eine äussere Lage von embryonalen Cylinderepithelzellen und einige Rosettenzellen im Inneren findet, abgebildet. Die Letzteren vermehren sich sehr, bis sie schliesslich die ganze Höhle füllen. Die nächsten Veränderungen bestehen darin, dass die Cylinderzellen in die Länge wachsen und Geisseln bekommen. Aber zu gleicher Zeit sieht man, dass sie sich in zwei Arten differenzirt haben, wie schon von Barrois angegeben wurde. „Der grössere vordere Abschnitt, welcher beinahe die gesammte Oberfläche der Larve bedeckt, besteht aus cylindrischen kernhaltigen Geissel-Zellen, in deren Inneren die Körnchenmasse sich ausschliesslich unterhalb des Kernes befindet. Der kleinere Abschnitt dagegen bildet nur das hintere Schlussstück und besteht aus viel dickeren Geisselzellen, in deren Inneren der gesammte Zelleninhalt regelmässig vertheilte Körnchen enthält" (284, p. 354). In den Rosettenzellen sieht Metschnikoff den Mesoblast, in den Cylinderzellen zweierlei differenzirten Epiblast.**)

Nach Barrois geht die Entwickelung von *Hal. Dujardini* in derselben Weise vor sich wie bei *Oscarella lobularis* (vergl. S. 419). Metschnikoff und Barrois sind hier also im Widerspruch in der Deutung der Zellen. Während der erstere nämlich ein aus zweierlei Zellen gebildetes Epiblast annimmt, unterscheidet Barrois sie als Epi- und Hypo(?)-blast. Die inneren „Rosettenzellen" kennt Barrois gar nicht.

Die freischwimmende Larve plattet sich nun ab, nimmt schliesslich

*) Nach Schulze's Abbildung aber nicht unbedeutende.

**) Die Differenzirung scheint jedoch später zu verschwinden (284, p. 356).

eine scheibenförmige Gestalt an und setzt sich mit dem hinteren Pole fest. Zwischen die Rosettenzellen schieben sich aus dem Epiblast stammende amöboide Zellen ein, während die Geisseln der Cylinderzellen allmählich verschwinden. Die Larve erscheint nachher ganz glatt. Nur mittels Silbernitrat sind noch Zellgrenzen zu zeigen. Nachdem die inneren Zellen eine hyaline Intercellularsubstanz auszuscheiden angefangen haben, tritt eine Pause von ein paar Tagen ein. Dann beginnen die Canäle sich zu bilden als vereinzelte Lücken im Mesoblast. Später erst fliessen sie zusammen, und die sie begrenzenden Zellen werden mehr cylinderförmig und bekommen Geisseln. Das spätere Schicksal ist leider nicht bekannt.

Oscarella lobularis (O. S.) Vosm. Beobachtet von Carter (72), Barrois (15), Schulze (376), Sollas (400b), Heider (191a).

Die Eier sind in der Regel sphärisch; aber es kommen gelegentlich amöboide Fortsätze vor (wie bei Hal. Dujardini?). Nach Sollas sind sie von hyalinen Hüllen umschlossen. Bei der Zweitheilung ist die Trennungsebene nicht flach, sondern gebogen (wie bei Ctenophoren). Die Furchung ist oft etwas unregelmässig; nach Carter immer regelmässig, nach Barrois und Sollas immer unregelmässig; nach Schulze kommt beides vor. Auf das zweizellige Stadium folgt oft ein dreizelliges, dann ein vier- oder fünfzelliges, dann ein achtzelliges, wobei die Larve aus einem Ring von sechs Zellen besteht, der oben und unten von einer Zelle gedeckt wird. Eine Furchungshöhle, wenn überhaupt normal (Sollas), ist erst spät sichtbar (nach Schulze im 16zelligen Stadium, nach Barrois bis 8) und nie offen wie bei vielen Kalkschwämmen. Die Zellen werden immer kleiner und zahlreicher und bilden eine einfache einschichtige Blase, innen mit einer hyalinen Flüssigkeit (Schulze) oder Zellen (Sollas) gefüllt. Allmählich wachsen diese Zellen aber in die Länge und bekommen Geisseln. Die Larve kann jetzt ausschwärmen. Die Zellen der vorderen Partie sind schmäler und haben nach Barrois und Carter längere Cilien als die der hinteren; Schulze glaubt, dies sei nur scheinbar. Die Differenzirung tritt mehr und mehr hervor, sowohl in Form und Grösse als auch in Farbe und Beschaffenheit. Die Larve setzt sich wahrscheinlich mit dem hinteren Pole fest; die Zellen der vorderen Partie bilden muthmasslich das Exoderm.

Soweit die älteren Autoren. In der allerletzten Zeit erschien nun noch Heider's Arbeit, die ich noch erwähnen kann.

Nach diesem Autor bildet sich eine wirkliche Invaginations-Gastrula, indem, wie man vermuthete, die vordere Partie Epiblast wird und sich der hintere Pol gegen diese einstülpt. Eine histiologische Differenzirung dieser beiden „Blätter" ist nicht vorhanden. Die Larven heften sich mit dem immer enger werdenden Gastrulamund fest, welcher schliesslich ganz verschwindet. Darauf bilden sich Divertikel im Hypoblast, und die aus ihm entstandenen Mesoblast-Zellen wandern in die Gallerte

zwischen den beiden primären Blättern. Die Divertikel bilden die zukünftigen Geisselkammern.

Bis auf die Bildung der Blastula stimmt Sollas im Grossen und Ganzen mit den älteren Autoren überein. Dann aber findet er, dass die von ihm gesehenen Zellen im Innern der Blastula verschwinden; bevor sie ganz verschwunden sind, faltet sich die Wand und bildet nach ihm eine Gastrula. Oft jedoch sind mehrere Einstülpungen zu gleicher Zeit sichtbar, so dass ein mehr oder weniger complicirter Sack entsteht. Aber das Blastula- und Gastrula-Stadium gehen rasch vorüber und es ist auf einmal, noch im Mutterkörper, ein junger Schwamm da. Sollas erklärt diese abnormen, von den Angaben anderer Autoren so abweichenden Vorgänge dadurch, dass die Larven im Englischen Canal grossen Gefahren (starker Strömung, bedeutenden Ebbe- und Fluth-Differenzen) ausgesetzt sind und durch die beschriebene abgekürzte Entwickelung vor dem Untergang gerettet werden. Da Sollas' Abbildungen nur sehr schematisch sind, so ist es schwer zu beurtheilen, ob seine Deutungen wirklich richtig sind, und erscheinen also Nachuntersuchungen dringend geboten. Der verdiente englische Spongiologe darf uns diesen Skepticismus nicht verübeln.

Chalinula fertilis Keller.

Literatur: Keller (214).

Die Furchung ist eine totale, inäquale. Das Ei theilt sich zunächst in zwei Zellen, von denen die eine grösser ist als die andere. Darauf folgt das vierzellige Stadium, wobei eine grosse und drei kleinere Zellen unterschieden werden können. Keller betrachtet diese letzteren als „zukünftiges Ectoderm", die grosse Zelle als „Stammzelle des Entoderms." Hierauf folgt ein siebenzelliges Stadium; die grosse „Entoderm-Stammzelle" bleibt noch ungetheilt. Alle sieben Zellen theilen sich nun. Eine Furchungshöhle kommt nicht vor. Bei weiterer Theilung gewinnt man den Eindruck einer Morula, jedoch sind zwei von einander verschiedene Zellarten da. Es zeigt sich an der Oberfläche „ein deutlich umgrenztes Feld", welches später zum hinteren Pole der Larve wird. Nach Keller soll diese Form „eine wahre Gastrula" darstellen, wobei nur die „Invagination des Entoderms nicht vollständig erfolgt, und der Urmund durch einen sogen. Dotterpfropf verschlossen ist". (Man beachte, dass für diese Auffassung eigentlich gar keine Beweise da sind.) Die weitere Theilung soll nun äusserst rasch geschehen und ebenso die weitere Differenzirung von „Exo- und Entoderm." Nachdem die „Exodermzellen" Geisseln bekommen haben, theilt sich das „primäre Entoderm" in ein „Mesoderm" und ein „definitives Entoderm". Zu gleicher Zeit entstehen die ersten Spicula, und zwar in Mesodermzellen. Die jetzt zum Ausschwärmen fertige Larve zeigt eine vordere hellere und eine hinten mehr gelbbraune Partie („indifferente Zone").

Vor dem Ausschlüpfen sind die Zellen dieser Partie geissellos; sie bekommen aber bei der fertigen Larve Geisseln, sind jedoch vor dem Festsitzen wieder geissellos. Nach zwei oder drei Tagen (anormal nach wenigen Stunden) setzen sich die Larven mit dem geisselosen Theil fest und legen sich dann auf die Seite, „welche zur Basis des künftigen Schwammes wird". Die Geisseln verschwinden allmählich überall und die Cylinderzellen platten sich ab. Es hat sich ein „Fladen" gebildet, bestehend aus drei Zellenlagen, ohne innere Höhle. „Die oberste Lage

ist gebildet von einem einschichtigen Lager farbloser, platter, contractiler Epithelzellen, welche besonders am Rande deutlich erkennbar sind. Darunter folgt eine Mesodermlage mit Kieselnadeln und im Centrum eine Lage nadelfreier Zellen (Entoderm)." Am Anfang des vierten Tages gruppiren sich einige dunkler gefärbte Entodermzellen zur ersten Anlage der Geisselkammern; etwas später bildet sich die „Magenhöhle" und dann mittels Durchbruch, das „Osculum". Die Poren entstehen am fünften Tage. Keller gibt folgende Zeit-Tabelle:

Dauer der Furchung: . . .	30 Stunden.
Ausschwärmen der Larven: .	bis zu Ende des 2. Tages.
Freilebendes Larvenstadium:	am 3., 4. und 5. Tage.
Festsetzen:	am 5. Tage.
Bildung der Geisselkammer und der „Gastralhöhle":	am 8. Tage.
Durchbruch der Mundöffnung und Bildung der Hautporen:	am 9. Tage.

? *Reniera filigrana* O. S.

Literatur. Marshall (273a). Vergl. auch Vosmaer (Biol. Centralbl. Bd. III. p. 72).

Die Eizelle theilt sich zuerst in zwei Hälften; auch die folgende Theilung bietet nichts Absonderliches. Ungefähr nach der 11. Theilung ist die Blastosphäre fertig und besteht aus etwa 2000 Zellen. Die peripherischen Zellen strecken sich mehr und mehr, während der Inhalt der Furchungshöhle sich trübt. Diese, der Metschnikoff'schen neutralen parenchymatischen Innenschicht entsprechende, Centralmasse nennt Marshall „Coenoblastem". In dem anfangs hyalinen Coenoblastem treten Körnchen und Kerne auf, vielleicht durch freie Zellbildung. Ectoderm und Coenoblastem wachsen ungleich schnell, was zur Folge hat, dass das viel rascher zunehmende Coenoblastem vorn und hinten durchbricht. Erst nach diesem Durchbruch verlässt die Larve die Canäle des Mutterthieres, schwimmt einige Zeit umher und setzt sich schliesslich mit dem nicht pigmentirten Pole fest. Der junge Schwamm zeigt nun eine breite Ansatzbasis, ist innen stark körnig und zum Theil mit Ectoderm bekleidet. Das Coenoblastem weicht an einer Stelle auseinander, und allmählich zeigen die die so entstandene Lücke umgrenzenden Zellen eine mehr cylinderförmige Gestalt. Es hat sich durch diesen Vorgang das Coenoblastem in Ento- und Mesoderm zerlegt. Der von Entodermzellen ausgekleidete Hohlraum vergrössert sich und drängt das Mesoderm fort; dies durchbricht dann die Oberfläche, und es stossen Ecto- und Entoderm zusammen. Die „Magenwand" bekommt Ausstülpungen, erst 4—6, dann mehrere, welche selbst wieder Divertikel erhalten u. s. w., bis sie „schliesslich mit der Magenhöhle nur durch einen engen Gang zusammenhängen." Die Divertikel sollen am Ende ebenfalls enge Gänge bilden, welche in das Mesoderm eindringen; letzteres durchbricht dann wieder das Ectoderm, und erst dann sollen die mit Entodermzellen ausgekleideten Gänge das Mesoderm durchbrechen und so ganz wie bei der Mundbildung mit

dem Ectoderm in Verbindung treten. Das ganze Gastrovascular-System ist somit vom Ectoderm ausgekleidet.

Spongilla fluviatilis Autt.

Literat. 74, 141, 148a, b, 246, 247, 273c, 285.

Die neueste und vollständigste Arbeit hierüber ist die Goette's; ich lasse ihre Resultate hier folgen.

Die Eizellen entstehen aus „Parenchym"-Zellen (Mesoderm Autt.); das Urei theilt sich, und von den daraus entstandenen Zellen wächst eine zu einer Kugel heran, während die anderen theilweise den Follikel bilden, theilweise wieder mit dem Urei verschmelzen. Die definitive Furchung fängt mit einer Zweitheilung an, worauf 4 und 8 etc. Zellen folgen, bis schliesslich eine „Sterroblastula" gebildet ist. Es differenziren sich einige Zellen, indem sie eine mehr cubische Gestalt annehmen; sie stellen das „Ectoderm" dar. Dieses überwächst als eine Kappe das „Entoderm", und schliesslich ist eine „Sterrogastrula" entstanden, welche „aus einem vollkommen geschlossenen epithelialen Ectoderm und einem massigen Entoderm" besteht. Innerhalb des letzteren befindet sich excentrisch eine Höhle („Entodermhöhle"). Die Oberfläche der Larve ist jetzt ganz mit Cilien versehen. Die weitere Metamorphose geschieht entweder innerhalb der Follikel, oder während der Schwärmperiode, oder auch nach der Anheftung, welch letzterer Act „in der Nähe des Scheitelpols" erfolgt. Normal geschieht dies aber erst, nachdem das Ectoderm geplatzt ist und erfolgt sonach mittels des Entodermes. Falls die Anheftung mittels des Ectodermes geschieht, so atrophirt dieses doch nachher allmählich, wie überhaupt das ganze Ectoderm verschwindet und „der künftige Schwamm mit allen seinen Theilen bloss aus dem Entoderm" hervorgeht. Die Geisselkammern entwickeln sich getrennt von einander und von anderen Hohlräumen „vermittelst einer Knospenbildung einzelner Zellen."

Dies sind die einzigen Beispiele von Schwämmen, deren Entwickelungs-Cyclus einigermassen vollständig bekannt ist. Folgende sehr lückenhafte Angaben liegen aber noch in der Literatur vor, und ich will sie kurz in systematischer Reihe hier aufführen.

I. ***Porifera non-calcarea.***

Ordo I. Hyalospongiae.

Nichts bekannt.

Ordo II. Spiculispongiae.

Lithistina. Nichts bekannt.

Tetraxonia. Vergl. oben S. 417 *Plakina.*

Oligosilicina. Vergl. oben S. 418, 419 *Halisarcidae.*

Pseudotetraxonina. Entwickelung unbekannt. Nur Eier gefunden. Vergl. übrigens unten S. 426.

Clavulina. Entwickelung unbekannt. Nur hier und da Eier gefunden.

Ordo III. Cornacuspongiae.

Halichondrina. Vergl. oben S. 420, 421 ? *Reniera, Chalinula.*

„*Isodictya rosea* Bwk.“ Beobachtet von Barrois (15) p. 61.

Die Eier sind besonders gross. Während der Furchung bilden sich reichlich Pigment und Nahrungsstoffe („éléments nutritifs“). Bei der Viertheilung entsteht die Furchungshöhle, die später (wann, ist nicht ermittelt) verschwindet. Das Pigment sammelt sich an einer Stelle und bildet eine Kuppe („calotte“), die bei *Isodictya rosea* roth ist. Das hellere Pigment der übrigen Theile zieht sich von der Peripherie zurück. Diese zeigt sich nun allmählich als eine Lage von hellen Zellen, welche cylindrisch werden und Geisseln bekommen. Die dunkelrothe Kuppe zeigt keine deutlichen Zellen, ebensowenig wie die centrale rosenrothe Partie. Auch trägt diese keine Geisseln, sondern ist von einem Kranze sehr langer Cilien umgeben. Barrois fasst die beiden Zellmassen als Exoderm und Entoderm auf; und zwar so, wie es auch Metschnikoff thut, nämlich dass die Kuppe des hinteren Theils ein Vorsprung („saillie“) des inneren Entoderms ist, welches durch eine Lücke des Exoderms hervorragt. Später soll auch am vorderen Pole ein solcher Durchbruch geschehen. Während die Larve noch schwimmt, entstehen die Spicula, und zwar zuerst da, wo sich die ersten Spuren eines Mesoderms zeigen, nämlich an der Grenze von Ectoderm und der Kuppe (Entoderm).*) Die Anheftung geschieht fast eben so oft mit dem vorderen wie mit dem hinteren Pole, jedoch scheint das letztere normal.

„*Desmacidon fruticosa* Bwk.“ Beobachtet von Barrois (15) p. 66.

Eier und Entwickelung von dieser Form stimmen mit den von *Isodyctia rosea* Bwk. (s. oben) überein. Nur sind die Eier gelb, statt roth, und zeigen nicht die deutliche Kappe. Diese wird in der Regel erst später, wenn die Larve frei ist und Cilien trägt, sichtbar. Die Fixirung geschieht mit dem hinteren Pole. Wenn die Larve einmal festsitzt, so plattet sie sich ab, und man sieht allmählich einen hohlen, anfangs geschlossenen Schlauch entstehen; dieser öffnet sich nachher und bildet das Osculum. Nach Barrois kann das Wasser, welches durch die Poren eingetreten ist, nicht rasch genug durch sie wieder einen Ausweg finden und sammelt sich zwischen den beiden Schichten an („s'accumule entre les deux couches de cette Sponge“). Durch die Spannung wird die äussere Schicht schlauchförmig aufgetrieben und schliesslich durchbrochen. Vor

*) Barrois sagt l. c. p. 69 „Cette partie“ (die Grenze von Ectoderm und Kappe) „représentant le premier indice du mésoderme, les spicules paraissent donc être un product mésodermique chez les Sponges siliceuses“. Aber später sagt er (l. c. p. 72): „quand la larve s'est fixée, elle s'aplatit graduellement, elle a bientôt ainsi une forme irrégulière et se montre formée de deux couches: l'inférieure, qui est une masse de protoplasme sombre, granuleux, avec spicules; la supérieure plus mince, transparente, contient des noyaux et des cellules irrégulières étoilées“. Im ersten Satz zeigt die Larve also schon Spuren des dritten Keimblattes, im zweiten der junge Schwamm noch nicht. Ich muss gestehen, ich begreife diese Zusammenstellung nicht.

dem Auftreten der Canäle und des Osculums entstehen die Geisselkammern und treten erst nachträglich mit einander in Verbindung.

Spongelidae.

Spongelia pallescens F. E. S. Beobachtet von Schulze (381) p. 145 bis 147.

Die Flimmerlarve gleicht der von *Aplysilla* (s. unten). Es ist aber eine Differenzirung der peripherischen Zellen deutlich erkennbar. Am concaven Pole sind sie nämlich braunroth pigmentirt.

Spongelia avara O. S. Beobachtet von Schulze (381) p. 137—138.

Nur in der Furchung begriffene Eier gefunden. Sie liegen in kugeligen oder ellipsoidischen Höhlen der Bindesubstanz.

Spongidae.

Euspongia officinalis. Beobachtet von Schulze (382) p. 642.

Die Furchung ist total, aequal, und führt zur Bildung einer Morula. Die Zellen fangen nun an sich deutlich zu differenziren, indem allmählich die peripherischen als lange schmale Geisselepithelzellen, die centralen als Bindegewebszellen erscheinen. Die Larve ist anfangs eiförmig. Aber es entsteht bald an einem Pole eine Einsenkung („basal area", Hyatt), umgeben von einem Wall („basal collar", Hyatt). Dieser vorspringende Wall, sowie der ihm gegenüberliegende (convexe) Pol sind dunkel pigmentirt.

Darwinellidae.

„*Verongia rosea* Barrois" vielleicht = *Aplysilla rosea* F. E. S. Beobachtet von Barrois (15) p. 57—59.

Furchung total aequal, aber die Zellen sind in Farbe verschieden. Im Blastula Stadium bilden die rothgefärbten Zellen eine Kuppe („calotte"). Die fertige Larve besteht aus einer Blase von theilweise geisseltragenden Cylinderzellen; die rothen Zellen sind nämlich geissellos. In einem älteren Stadium ist die vordere Partie ebenfalls geissellos und ragt papillenartig hervor. Diejenigen (rothen) Zellen, welche auf der Grenze der beiden Arten stehen, tragen jetzt Cilien, die länger und kräftiger als die anderen sind. Die rothe Kuppe plattet sich mehr und mehr ab.

Aplysilla sulfurea F. E. S. Beobachtet von Schulze (379) p. 414 bis 416.

Die ersten Furchungsstadien wurden nicht gefunden. Eine Flimmerlarve lag oft noch innerhalb ihrer Kapsel. Sie ist unregelmässig eiförmig und „an der (ganzen?) Aussenfläche gleichmässig mit langen feinen Geisseln besetzt." Das Innere ist „von einem Gewebe erfüllt, welches sich dem gallertigen Bindegewebe höherer Thiere vergleichen lässt." Bei einigen (älteren?) Larven findet man auch noch ziemlich grosse unregelmässige rundliche Zellen ohne Fortsätze, welche mit einer grossen Anzahl stark lichtbrechender Körnchen erfüllt sind.

II. ***Porifera calcarea.***

Asconidae. Vergl. oben S. 417 (*Ascetta* =) *Leucosolenia.*

„*Ascandra contorta* H." Beobachtet von Barrois (15) p. 35—37. Entwickelung wie bei *Sycandra compressa* H. (s. S. 418 u. und u. S. 426). Auffallend ist die schnelle Bildung des Osculums.

Syconidae.

„*Sycandra compressa* H." Beobachtet von Barrois (15) p. 15—32. Eier wie *S. raphanus*, von 0.04—0.05 mm Durchmesser; einige mit zwei Kernen; kurz danach tritt eine Zweitheilung ein, dann abermals. Jetzt bereits die Furchungshöhle sichtbar. Nochmals Theilung (8 Zellen). Diese 8 Zellen theilen sich in einer Richtung senkrecht auf die bisherige. Vom 16zelligen Stadium bis Ende der Furchung nicht beobachtet. Das Ei besteht dann aus zwei verschieden aussehenden Zellarten. Diese Differenzirung geht immer weiter, bis schliesslich die bekannte Amphiblastula ausgebildet ist. Die grobkörnigen Zellen invaginiren sich und bilden eine Amphigastrula. Hieraus geht dann erst die freischwimmende Larve hervor. Die Invagination des geisseltragenden Theiles hat Barrois nicht gesehen. Die Larve heftet sich mit dem hinteren Pole fest und plattet sich darauf rasch ab. Sie besteht dann aus zwei Schichten; einige Spicula treten jetzt in der inneren Schicht auf, gelegentlich aber findet man sie auch schon in den freischwimmenden Larven. Die Stabnadeln entstehen zuerst, dann die Dreistrahler. Die Larve fängt an sich zu strecken, und es bildet sich erst die Centralhöhle, später das Osculum und die Canäle. Wahrscheinlich entsteht das Osculum durch eine Einstülpung.

„*Sycandra coronata* H." Beobachtet von Barrois (15) p. 32—3. Entwickelung wie bei *S. compressa* H. (s. o.)

„*Sycortis* oder *Sycandra ciliata* H." Beobachtet von Barrois (15) p. 33—35.

Entwickelung wie bei *S. compressa* H. (s. o.)

Leuconidae.

Leucandra aspera H. Beobachtet von Keller (211), nach welchem die grobkörnige, geisellose Partie der Amphiblastula sich in die helle geisseltragende einstülpen soll.

Die ungeschlechtliche Fortpflanzung pflegt man in zwei Gruppen zu theilen: einfache Theilung und Knospung. Bei der „Theilung" sind die Theile, wenn sie sich vom Mutterthier ablösen, höchstens nur wenig kleiner als dieses selbst; bei der Knospung ist der Unterschied bedeutend. Es kommen aber manche Uebergänge vor und ist überhaupt der Unterschied offenbar nur ein relativer. Eine wahre Theilung scheint bei Schwämmen nicht vorzukommen, denn der näher zu besprechende Fall von *Leucosolenia* fängt mit einer kleinen Ausstülpung an, welche dann

wächst. **Knospung** ist aber sehr verbreitet und zwar in sehr verschiedener Form und Ausdehnung. Sie kann eine vollkommene oder eine unvollkommene sein. Letzteres ist allerdings viel häufiger und führt, da sich die Knospen nicht ablösen, zur Colonie-Bildung. Bei der vollkommenen Knospung unterscheidet man gewöhnlich eine innerliche und eine äusserliche. Die Producte der ersteren nennt man Gemmulae oder Statoblasten, die der zweiten einfach Knospen. Jedoch ist der Unterschied unwesentlich. Etwas Genaues ist über diese Fortpflanzungsweise nicht bekannt. So viel man bis jetzt weiss, ist sie nur bei den Spiculispongiae wahrgenommen und auch, aber in modificirter Weise, bei den Calcispongiae.

Die ältesten Angaben rühren von Bowerbank her, welcher sie bei *Tethya* entdeckte. Nach ihm erwähnt sie ebenda auch Schmidt, aber erst Dezsö (96, 97) und Mérejkowsky (281) studirten die Knospen näher. Nach Dezsö (96) bilden sich in einem Theil der Rinde besondere Kapseln, in welchen sich „vergrösserte Zellen der kleinsternigen Schicht" befinden. Diese „Sprossenzellen" theilen sich, und bei der Viertheilung soll schon eine Differenzirung sichtbar sein. Eine Zelle nennt Verf. ohne weiteres „Entoderm", die drei darum gruppirten „Ectoderm". „Das einzellige Entoderm wird von den Ectodermzellen umgeben, und jetzt theilt sich auch die eine Entodermzelle, aber in einer Reihe. Die Ectodermzellen vermehren sich nicht.*) Die Entodermzellen werden zweireihig, ... bald dreireihig." Dann fängt das „Ectoderm" an sich zu theilen und wird zweischichtig; „die äussere Schicht wird zur kleinsternigen Schicht, die unteren einreihigen Zellen sind die Anlagen für die grosssternige Schicht, Faserzellenschicht und das Markgewebe." Diese Schicht wird als „Mesoderm" in Anspruch genommen. In einem folgenden Stadium hat sich ein äusseres Epithel gebildet, und nun wird der Spross durch die radiären Nadelbündel des Mutterschwammes allmählich ausgestossen oder vielmehr nach aussen fortgeschoben. Es ist wohl klar, dass für die Deutungen der Zellen, wie sie Dezsö vornimmt, kein Grund vorliegt. Mérejkowsky hat gar keine Schnitte gemacht und beschreibt nur die äussere Formveränderung, wie sich aus einer kleinen Wölbung der Mutter-*Tethya* grössere oder kleinere Stiele entwickeln, die ein oder mehrere verdickte Stellen bekommen, welche zu den bekannten Knospen auswachsen. (Vergl. ferner Abschn. Physiologie.) Nach den Angaben von Schmidt und Dezsö besteht eine Knospe von 1 mm Durchschnitt aus einer compacten Zellenmasse, bedeckt von einem Plattenepithel und versehen mit radiär ausstrahlenden Nadelbündeln und concentrisch gelagerten Sternchen. Schnitte durch Knospen von 2 mm zeigen schon Canäle und Poren und eine Differenzirung in Rinde und Mark.

Auf etwas andere Weise scheint die Knospung bei Kalkschwämmen vor sich zu gehen. Miklucho-Maclay that zuerst einer Knospung bei

*) Im Text; aber auf der Tafel wohl.

seiner *Guancha* (*Leucosolenia*) Erwähnung (288, p. 228 ff.). Haeckel hat ihm in dieser Hinsicht aber widersprochen (181, p. 397), behauptet, seine „Gemmulae" seien Sporenkapseln von Algen, und spricht den Satz aus: „bei den Kalkschwämmen kommt die Gemmulation*) nicht vor". Nun hat aber Vasseur (416) die Knospung bei *Leucosolenia* in einer Weise beschrieben, die kaum Zweifel lässt; dadurch sind die Angaben Miklucho's wahrscheinlicher geworden. Vasseur sah, dass sich an der Wand des Stockes Unebenheiten bildeten, welche zu birnförmigen Knospen heranwuchsen und schliesslich lange, am Ende geschlossene Schläuche darstellten. Das Lumen dieser Schläuche communicirte mit dem des Mutterthieres. Der Bau beider, soweit studirt, stimmte ebenfalls überein, nur besassen die Neubildungen sehr lange feine Spicula, welche zum grössten Theil aus der Wand hervorragten, und zwar nach dem Mutterthier zu, also gerade umgekehrt wie bei den geöffneten Schläuchen des Stockes. Nach ein paar Tagen lösten sich die Blindschläuche ab und setzten sich alsbald auf irgend einen Gegenstand (Algen etc.) mit dem geschlossenen Ende fest, um als junge *Leucosolenia* eine neue Colonie zu bilden. Während bei *Tethya* ein Theil der äusseren Partie sich modificirt und als Knospe nach aussen getrieben wird, ist es bei *Leucosolenia* eine gewisse Stelle der ganzen Wand (also unter Betheiligung der drei Keimblätter), welche das neue Individuum bildet. Hierin liegt ein principieller Unterschied.

Wenn die Angaben Dezsö's richtig sind, so ist in der That der Unterschied zwischen äusserer und innerer Knospenbildung sehr gering. Denn es handelt sich dann einfach um die Thatsache, dass im ersten Fall das neue Product nach aussen fortgeschoben wird, während im zweiten Fall die Knospe sich im Innern der Mutter ganz entwickelt und nachher (durch die Canäle?) nach aussen gelangt. Dies kommt z. B. bei *Craniella* vor. Es ist hierüber noch kaum etwas Näheres bekannt. Einige spärliche Angaben haben Sollas (400, p. 158) und ich selber (421c, p. 8) geliefert. Sollas glaubt in den betreffenden Gebilden aber geschlechtlich entwickelte junge Schwämme zu sehen, eine Ansicht, der ich nicht beistimmen kann. Nach meinen Beobachtungen entstehen sie nicht aus Eiern, sondern sind Gemmulae, wie die älteren Autoren (Bowerbank u. A.) schon angaben.

Besonderer Erwähnung verdienen die Gemmulae vieler Süsswasserschwämme. Auch diese entstehen aus besonderen Zellen des Mutterschwammes. Während aber bei *Tethya* nach Dezsö's Angaben eine Zelle sich theilt und die Knospe bildet, formt sich bei *Spongilla* eine ganze Menge zu einer Gemmula um. Nach Goette (148b, p. 22) scheint ein Haufen gewöhnlicher Parenchymzellen mitsammt den dort zufällig befind-

*) Der Umstand, dass H. das Wort ‚Gemmulation' in einem etwas anderen Sinne gebraucht als ich, thut nichts zur Sache.

lichen Geisselkammern und Canälen sich in eine Ansammlung gleichartiger, körniger, dotterreicher Zellen zu verwandeln. Nach Marshall sind es die amöboiden Zellen („Trophophoren") welche „in grosser Zahl um die Geisselkammernester sich vorfinden, sich mit Nahrungsstoffen füllen, nach und nach paarweise zusammentreten, wobei eine kernhaltige Mesodermzelle, unter Umständen mit mehreren anderen zusammen, als Anziehungspunkt zu wirken scheint." Nachher tritt eine Differenzirung in eine centrale und peripherische Masse ein. So weit stimmen die beiden letzten Forscher, Goette und Wierzejski überein. Nach Wierzejski (422 b) strecken sich die peripherischen Zellen und nehmen das Aussehen eines Cylinderepithels an. Zwischen diesen und der centralen Masse „entsteht eine zarte Membran". Die Nadeln und Amphidisci entstehen ausserhalb der zelligen Hülle, also im Schwammparenchym selbst. Erst nachher gerathen sie in die Hülle, und die erwähnten Cylinderzellen ordnen und befestigen sie vielleicht, sind jedoch nicht deren Mutterzellen, scheiden dagegen die äussere Chitinhülle ab. Nachher verschwinden sie völlig. Bei *Spongilla fragilis* bilden sie „mit fortschreitender Entwickelung eine vielschichtige Kapsel und geben der dicken, maschenartigen Schicht der Luftkammer den Ursprung". — Nach Goette (148a und l. c.) dagegen entsteht aus den peripherischen Zellen ein „mehrfach geschichtetes Epithel von Kolbenzellen", aus welchen die Cuticula und die Amphidisken hervorgehen. — Die fertige Gemmula besteht nach Carter im Wesentlichen aus einer inneren Zellenmasse, umgeben von einer zarten Membran. Dieser Körper ist in eine an einer Stelle offene Hülle eingeschlossen, welche aus einer Chitin-Membran mit darauf liegenden Kieseltheilen besteht. In der Regel sind diese letzteren sog. Amphidisken mit ihrer Axe senkrecht zur Oberfläche orientirt, oft kommen mehre Schichten verschiedener oder gleichartiger Spicula vor. — Das Ausschlüpfen der inneren zarten Zellenmasse geschieht durch die Oeffnung (Hilus) in der Schale. Nach Goette gleicht dieser junge, sich amöboid bewegende Schwamm in Aussehen und Entwickelung vollkommen der vom Ectoderm entblössten, jungen, frühzeitig angehefteten Schwammlarve.

Bau und Entwickelung dieser Gemmulae, sowie der Süsswasserschwämme überhaupt, haben ihre eigene nicht unbedeutende Literatur. Wenn man die Reihe Arbeiten darüber sieht, so ist es wirklich erstaunenswerth, dass noch so ausserordentlich wenig Klarheit und Uebereinstimmung existirt. Schon Linné kannte die Gemmulae, aber erst Meyen (285) studirte 1839 ihren Bau, und Hogg (196) entdeckte 1840 das Ausschlüpfen und die Entwickelung der jungen *Spongilla* aus ihnen. Dann haben sich besonders Carter und Lieberkühn bemüht, die merkwürdigen Gebilde zu verstehen, und aus den letzten Jahren liegen wichtige Beiträge besonders von Marshall vor. Gespannt sehen wir der schon lange von diesem Forscher angekündigten Monographie entgegen, um so mehr da wir gefunden, dass die beiden letzten Forscher in genauen Arbeiten doch zu sehr abweichenden Resultaten gekommen sind. Ich habe es daher auch unterlassen, hier mehr als eine oberflächliche Darstellung zu geben.

Noch eine besondere Art ungeschlechtlicher Vermehrung ist von F. E. Schulze (387) bei *Oscarella* entdeckt worden. Es bilden sich gelegentlich eigenthümliche Auswüchse an der Kruste und lösen sich allmählich

als freischwimmende „Brutknospen“ ab. Diese „Brutknospen“ stellen circa 2—3 mm im Durchmesser grosse Blasen dar. Die Wand ist circa 60 μ dick und der Inhalt besteht aus einer wasserklaren, dünnflüssigen Masse. Der Bau der Wand stimmt vollkommen mit dem der Mutterkruste überein: Aussen und innen ein Plattenepithel (aber ohne Geisseln) und in der bindegewebigen Masse Geisselkammern mit zu- und abführenden Canälen. Nachdem die Knospen einige Tage umhergeschwommen sind, fallen sie zu Boden und entwickeln sich zu neuen Krusten.

Wenn man die oben erwähnten Angaben über die Entwickelungs-Geschichte überblickt, so sieht man eine nicht unbeträchtliche Ansammlung von schwach begründeten Thatsachen oder Widersprüchen vor sich. Mit dem besten Willen ist noch nichts Zusammenhängendes heraus zu bringen. Ueber die Deutung der Keimblätter herrscht nichts weniger als Einigkeit. Auch die Daten über die Entstehung des Canalsystems gehen bedeutend auseinander. Es kann also von einer begründeten Homologisirung noch nicht die Rede sein, und das einzige Resultat, welches sich vielleicht bei weiteren Speculationen über Abstammung oder Verwandtschaft gebrauchen lässt, ist dieses, dass Larve und Entwickelung von *Syc. raphanus* O. S. und ähnlichen Formen **nicht** als Typus genommen werden dürfen.

E. Physiologie.

In diesem Capitel sollen die Bedingungen besprochen werden, die für das Leben der Schwämme nothwendig sind. Wir haben uns daher zunächst die Fragen vorzulegen, wie und wo leben Schwämme und dann, welches sind die dazu nothwendigen Vorrichtungen, mit andern Worten, was ist die physiologische Bedeutung der vorher besprochenen Organe — wenn man überhaupt schon dieses Wort anwenden kann.

I. Ernährung und Athmung.

(Physiologie des Canalsystems.)

Es scheint wohl eine für alle Schwämme gültige Thatsache zu sein, dass die Hauptbedingung zum Leben ein Durchströmen von Wasser durch den Körper ist. Bei allen Schwämmen haben wir ein sogen. Canalsystem gefunden; durch dieses strömt intermittirend Wasser, und mit dem Wasser zugleich Nahrung und Athmungsstoffe.

Betrachten wir zunächst den Wasserstrom. Schon alt ist die Beobachtung, dass ein lebendiger Schwamm in ein Gefäss mit Wasser versetzt, dieses Wasser in Bewegung bringt. Nachdem Dujardin (103) im Schwammkörper Zellen und Cilien entdeckt hatte, lag es auf der Hand, diesen die Bewegung des Wassers zuzuschreiben, wie es Grant schon vermuthet hat. Man nimmt jetzt an, dass allen Schwämmen diese Zellen, die sogen. Kragenzellen, zukommen und dass sie die Hauptursache, wenn nicht die einzige Ursache des Stromes sind. Man hat bei allen gut conservirten und genau untersuchten Spongien Kragenzellen gefunden und schliesst daher auf ihr allgemeines Vorkommen. Ich habe (421 c, p. 24) aber schon auf die Möglichkeit hingewiesen, es gebe Schwämme ohne Kragenzellen, und bin auch jetzt noch dieser Ansicht. Indessen ist dies eine so tiefgreifende Sache, welche eventuell die ganze Auffassung von der Schwammnatur ändern muss, dass ich mich vorläufig nicht weiter hierüber äussern und noch weniger Consequenzen daraus ziehen will. Man darf aber die Möglichkeit, dass die Wasserbewegung nur durch Contraction des Körpers oder durch Schluss resp. Verengerung der Canäle geschieht, nicht aus dem Auge verlieren. Ich glaube, nur Haeckel deutet darauf hin, dass

die Bewegung der Geisseln nicht immer die einzige zu sein scheint oder zu sein braucht.

Das Wasser strömt durch die Poren ein und durch das Osculum aus, wie modificirt diese Bildungen auch sein mögen. Es hat also eine bestimmte Richtung. Welchen Weg es nimmt, hängt vom Canalsystem ab; wir haben S. 123 ff. darüber ausführlich gehandelt und brauchen die Thatsachen hier nicht zu wiederholen.

Grant hat entdeckt, dass das Wasser durch die sogen. Oscula ausströmt, und nach ihm hat man dies ziemlich allgemein angenommen. Miklucho-Maclay aber war der erste, welcher behauptete, der Strom könne auch in umgekehrter Richtung stattfinden. Haeckel scheint (181, p. 368) Johnston's Aeusserung (205, p. 47) in diesem Sinne aufzufassen. Johnston sagt nämlich: „in some sponges there are no obvious orifices (oscula) distinct from the pores, but as currents of water pass through the body of every living sponge, from the surface towards the interior, the same currents are continually flowing from the interior to the surface by different passages." Eben dieser letzte Ausdruck scheint mir zu beweisen, dass Johnston vielmehr meinte, ein Strom finde in einer bestimmten Richtung statt. Aus nichts geht hervor, dass er „das Wasser durch die Poren ebenso ausströmen wie einströmen" lässt. Nur hat Johnston für die Ein- und Ausströmungs-Oeffnungen keinen besonderen Namen. Dagegen sagt Miklucho-Maclay ganz bestimmt, dass „durch die Ausströmungsöffnungen Wasser nicht nur ausströmt, sondern auch einströmt" (l. c. p. 232). Haeckel und mit ihm Alle, welche gerne die „Magenhöhle" der Schwämme mit denjenigen der Coelenteraten vergleichen, haben diese Angabe als feste Thatsache angenommen. Ich glaube aber nicht an die Richtigkeit derselben, und will jetzt nur Folgendes als Grund anführen. Wenn man lebenskräftige Schwämme im Moment des thätigen Wasserdurchlaufes beobachtet, so kann man oft thatsächlich einen Strom hineingehen sehen. Nach meiner Meinung ist dieser Strom aber stets ein passiver, d. h. das Wasser wird mit verhältnissmässig grosser Kraft hinausgetrieben und erzeugt dadurch einen Gegenstrom. Ich habe bei *Cliona* z. B. oft einen deutlichen centralen Strom ausfliessen sehen und einen schwächeren, aber doch sehr deutlichen hineingehen. Den Strom erkennt man ja nur an der Bewegung der im Wasser suspendirten Partikelchen, und wenn diese zufällig am Rande des Osculums reichlicher vertreten oder besser beleuchtet sind, als in der Mitte, wo das Wasser ausgestossen wird, so übersieht man zuerst oft den Ausstrom. Ich kann darum bis jetzt die alte Auffassung noch nicht aufgeben.

Die Geschwindigkeit des Stromes ist nicht gleich; sie kann null werden, d. h. es giebt Momente völligen Stillstandes. Stets scheinen aber die Modificationen in der Geschwindigkeit ziemlich langsam vor sich zu gehen und ist so der Strom ein ziemlich gleichmässiger. Genauere Beobachtungen und Experimente fehlen uns noch, trotz allem, was Grant, Bowerbank, Lieberkühn und Carter geliefert haben. So ist es auch gänzlich unsicher, wovon es abhängt, ob der Strom stärker oder schwächer wird oder sogar aufhört. Bowerbank (47, p. 117) behauptet zwar, es seien zwei Arten von „inhalation", eine sehr starke, aber kurze, und eine leise („gentle"), aber anhaltende. Er glaubt, die erste Art besorge die Ernährung des Schwammes; die Poren und Oscula sind alsdann weit geöffnet. Bei der zweiten Art soll der Schwamm athmen. Eine dritte Periode sei bei solchen Schwämmen anzunehmen, welche gelegentlich über den Wasserspiegel gerathen, also bei der Ebbe auf's Trockne kommen; hier scheinen sich die Oscula und Poren in der Regel ganz zu schliessen. Haeckel kann sich mit der Deutung dieser zwei Zustände nicht befreunden, will vielmehr das Umgekehrte behaupten. Sicher ist aber nur soviel,

dass man hierüber noch Nichts weiss, ausser der leicht zu beobachtenden Thatsache, dass die Circulation*) nicht constant ist, ja Stunden und vielleicht Tage lang ganz oder fast ganz aufhören kann.

Welcher Art die Nahrung eigentlich ist, bleibt einstweilen ebenfalls unbekannt. Man weiss mit Sicherheit noch absolut nicht, ob die Schwämme thierischer oder pflanzlicher Nahrung bedürfen oder vielleicht beider. Was Haeckel für die Kalkschwämme als wahrscheinlich angiebt, kann man auf alle Schwämme ausdehnen. Die Nahrung besteht „zum grössten Theile, wie es scheint, aus den mikroskopischen festen Theilchen von zerstörten thierischen oder pflanzlichen Geweben". Dazu kommen kleine thierische oder pflanzliche Organismen, welche mit dem Wasserstrom eingeschleppt oder auf der Oberfläche des Schwammkörpers festgehalten werden. Gleicherweise ist es noch nicht ausgemacht, welchen Zellen die Function der Aufnahme und Verdauung zufällt. Wenn Haeckel auch noch so apodictisch behauptet, es sei eine ausser Frage gestellte Thatsache, dass die Geisselzellen des Entoderms sowohl feste als auch flüssige Stoffe aufnehmen, so ist man jetzt mehr als damals davon überzeugt, dass dies noch gar nicht bewiesen ist. Das Vorkommen von Carminkörnchen in den Geisselzellen beweist noch nichts. Nach v. Lendenfeld (243a) sollen es die äusseren ectodermalen Epithelzellen sein, welche Nahrungskörper aufnehmen und eigenthümlichen Wanderzellen übergeben, welche die Nahrung herumführen, um schliesslich das Unbrauchbare den Kragenzellen zu überliefern, die es dann ausstossen. Demnach würden die Kragenzellen Excretionsorgane sein und die eigentliche (intercelluläre) Verdauung den sog. Mesodermzellen zukommen, wie dies Metschnikoff (284, p. 374) schon früher behauptete.

Dass das durchfliessende Wasser auch der Respiration dient, ist nie bezweifelt worden, nur ist es auch hier unsicher, welche Zellen diese Function besorgen, und welches die Ein- und Ausathmungsproducte sind. Aus der Thatsache, dass Schwämme in kleinen Gläsern mit wenig Wasser rasch absterben, zu schliessen, dass sie ein grosses Sauerstoffbedürfniss haben und Kohlensäure ausathmen, wie es Haeckel thut, ist mehr bequem als wissenschaftlich.

II. Excretion und Secretion.

Wenn es auch sicher ist, dass von den aufgenommenen Substanzen ein Theil den Schwammkörper als Excret verlässt, so ist es doch völlig unbekannt, welcher Art die Excretionsproducte sind, und von welchen Zellen die Excretion besorgt wird. Haeckel redet von „klumpigen Fäcalballen", allein diese sind nicht untersucht worden. Wenn man aus dem Osculum feste Substanzen austreten sieht, so sind dies darum noch keine Excretionsproducte.

*) Ich gebrauche dieses Wort nur der Bequemlichkeit halber. Haeckel hat ganz Recht, wenn er l. c. p. 364 sagt, es gebe keine Circulation, keinen Kreislauf, sondern nur einen Durchlauf.

Genauere Angaben liegen über die Secrete der Schwämme vor. In dem histiologischen Abschnitt haben wir schon gesehen, dass es viele Zellen giebt, die besondere, für den Schwamm nothwendige Producte ausscheiden; wir werden hier vom physiologischen Standpunkt aus näher darauf eingehen müssen.

1. Das Secret der Spongoblasten ist jetzt allgemein unter dem Namen Spongin (Städeler) oder Spongiolin bekannt. Früher hat man es Horn genannt, daher der Name Hornschwämme. Geoffroy (145) fand aber schon 1706 auf chemischem Wege, dass die Schwammfasern am meisten mit der Seide übereinstimmten. Später lieferten Croockewit (91), Posselt*), Städeler**) und Schlossberger (355) Analysen des Spongins, und in der letztern Zeit hat Krukenberg (226a, IV) dafür die Formel $C_{30}H_{46}N_9O_{13}$ aufgestellt.

Krukenberg (226a, IV) resumirt, was über das Spongin in chemischer Hinsicht bekannt ist, in folgender Weise: „Das Hornfasergerüst der Spongien scheint aus zwei chemisch verschiedenartigen Substanzen zu bestehen, wenigstens wird die zartflockige, gleichsam verfilzte Materie, welche die Hornfäden überzieht, von fünfprocentiger Natronlauge ziemlich rasch unter Ammoniakentwicklung gelöst, während die Fäden selbst dabei nicht bemerklich angegriffen werden (Städeler). Kupferoxydammoniak vernichtet an den 20—30 Stunden lang zuvor mit Natronlauge digerirten Fäden die Elasticität und macht sie brüchiger, indem nur eine Spur organischer Materie ausgezogen wird; ohne vorausgegangene Behandlung mit Natronlauge sollen dagegen die Fäden durch das Reagens von aussen stark angegriffen werden. — Das mit verdünnter Salzsäure und fünfprocentiger kalter Natronlauge ausgezogene Schwammgerüst, das Spongin Städeler's, wird von verdünnter kalter Natronlauge nicht wesentlich oder doch nur sehr langsam gelöst, leicht aber, wenn es damit gekocht wird Concentrirte Schwefelsäure löst es unter schwacher Braunfärbung schon bei gelindem Erwärmen rasch auf; bei zehnstündigem Kochen mit der verdünnten Säure (1 : 4) wird eine geringe Ammoniakentwicklung wahrgenommen und Leucin, Glycin, aber kein Tyrosin erhalten. Concentrirte Salzsäure und Salpetersäure von 1,3 spec. Gew. lösen das Spongin ebenfalls beim Kochen, und in beiden Fällen erhält man anfangs farblose Lösungen. Das Spongin giebt nicht die Millon'sche Reaction, färbt concentrirte Salzsäure beim Kochen in keiner Periode blau oder violet und zersetzt sich beim Erhitzen, ohne vorher zu erweichen oder klebrig zu werden (Posselt). — Als Posselt und Croockewit ihre Analysen des Badeschwammes ausführten, war das differente Verhalten der organischen Schwammsubstanz, welche Behandlung mit kalter, verdünnter Salzsäure, Aether, Alkohol und Wasser zurücklässt und worauf sich ihr Reinigungsverfahren beschränkte, noch unbekannt, und ihre Ergebnisse sind schon deshalb unzureichende geworden. Die Versuchsreihen beider Forscher weichen in ihren Resultaten, welche ich deshalb auch hier mitgetheilt habe, nur unbeträchtlich von einander ab, wenn schon die aus den Analysen berechneten Formeln zweifellos unrichtige sind und die Zusammensetzung des Spongins voraussichtlich auch wie die des Chitins, Conchiolins und Corneïns auf 30 Kohlenstoff im Molekül hinausgehen wird. Reduciren wir die aus den Analysen für das Spongin berechneten Zahlen auf 30 Kohlenstoffatome im Molekül, so erhalten wir für dieses die Formel: $C_{30}H_{46}N_9O_{13}$, welche mit den Befunden weit besser übereinstimmt als die von Posselt berechnete Zusammensetzung ($C_{48}H_{75}N_{13}O_{22}$) oder als die von Croockewit ad hoc angenommene Mulder'sche Fibroinformel."

Krukenberg macht keine Angaben über das Vorkommen anderer Stoffe im Spongin; und doch ist mehrmals auf das Vorkommen von Jod

*) Ann. Chem. und Pharm. XLV. (1843) p. 192.
**) Ann. der Chem. CXI. (1859) p. 12.

hingewiesen worden. Ebenso wollen Einige Phosphor und Schwefel gefunden haben. Das Vorkommen von Jod war vom medicinischen Standpunkt wichtig, da die Wirkung der gegen den Kropf vorgeschriebenen „Spongia usta" auf den Jodgehalt zurückgeführt wurde. Ich habe einige Male Schwämme zur Prüfung auf Jod an Chemiker gegeben, aber stets mit negativem Resultat. Es ist möglich, dass das eventuell gefundene Jod vom Seewasser herrührte. Jedenfalls ist dieser Punkt näherer Untersuchung werth. — In wie weit das Spongin bei verschiedenen Schwämmen die nämliche Zusammensetzung und gleiche Eigenschaften hat, ist noch unbekannt. Die Chemiker haben bisher nur die Skelette der gewöhnlichen Badeschwämme untersucht, ohne sich um das Spongin der Aplysiniden, Spongeliden und Halichondrinen*) zu kümmern. Es liegen aber hierüber physikalische Daten von Sollas und Ridley vor. Ridley und ich selber haben im polarisirten Lichte untersucht, und es hat sich dabei herausgestellt, dass die betreffende Substanz sich 1) optisch gleich verhält bei gewissen *Ceratina* und gewissen *Halichondrina* und 2) dass das Spongin der Ceratina sogar nicht immer das Licht polarisirt. Ridley hat diese nicht polarisirende Substanz „Pseudo-Keratode" genannt, im Gegensatz zur Keratode (= Keratose = Spongin = Spongiolin).

Nahe mit den Spongoblasten verwandt sind die als Drüsenzellen erwähnten Gebilde, deren Secret aber chemisch und physikalisch viel weniger bekannt ist. Bei *Halisarca* ist

2. Das Secret der Drüsenzellen eine schleimige Masse, welche nicht näher untersucht ist. Bei *Aplysilla violacea* Ldf. erstarrt das Secret nach 24 Stunden zu einer „hornartigen Masse"; ausserhalb des Wassers oder in Alkohol viel rascher. Nach v. Lendenfeld ist dieses die Cuticula bildende Secret „von dem Spongiolin der Hornfasern nicht unterschieden". Verf. giebt aber nicht an, welche Versuche er in dieser Hinsicht angestellt hat. Ebensowenig ist über die chemische und physikalische Beschaffenheit der Cuticula anderer Schwämme Etwas ermittelt.

3. Das Secret der Calcoblasten. Wir haben gesehen, dass nach Metschnikoff's Beobachtungen die Kalkspicula zunächst in Zellen entstehen, und man kann sich die Bildung der Spicula also kaum anders vorstellen denn als eine Ausscheidung von Kalk. Nach Poléjaeff (329 b, p. 32) nehmen an dem (späteren) Aufbau der Spicula mehrere besondere Zellen Theil, welche er Calcoblasten nennt; ich schlage vorläufig vor, die Kalknadeln bildenden Zellen sämmtlich so zu nennen. Das Secret der Calcoblasten ist aber nicht kohlensaurer Kalk allein, sondern es giebt daneben einen organischen Stoff, das von Haeckel so genannte Spiculin. Bowerbank und Schmidt haben darauf hingewiesen, dass die Nadeln der Kalkschwämme nicht lediglich aus kohlensaurem Kalke beständen, eine

*) Einen ersten Versuch zur Vergleichung machte Krukenberg (326, V, p. 15) an *Aplysina*. Seine Angaben über *Suberites* beruhen wohl auf einem Irrthum, da man in Suberites nie Spongin gefunden hat.

Behauptung, welche Kölliker sonderbarer Weise zu widerlegen versuchte. Inzwischen haben Experimente nach zwei Richtungen hin, nämlich Zerstören des Spiculins durch kaustisches Alkali oder Glühen, und des Kalkes durch Säure, die Sache ausser Zweifel gestellt. Das Verhältniss zwischen den Mengen Spiculin und Kalk ist nicht immer dasselbe. Es scheint aber, dass der Kalk immer sehr überwiegt. — Im polarisirten Lichte erscheinen nach Haeckel die Kalkspicula doppeltbrechend.

4. Das Secret der Silicoblasten. Auch die Kieselspicula entstehen als eine innere Secretion gewisser Zellen, welche ich nach Analogie Silicoblasten nennen will. Auch diese Spicula bestehen aus einer organischen Grundlage, welche vielleicht mit dem Spiculin der Kalknadeln identisch ist. Statt kohlensauren Kalkes tritt hier aber Kieselerde auf. In welcher Form, ist noch völlig unbekannt. Fast Alles, was in chemisch-physikalischer Hinsicht bekannt ist, stützt sich auf die Beobachtungen von Ehrenberg und M. Schultze. Die von Gray, Bowerbank, Kölliker und Claus publicirten Angaben bringen kaum etwas Neues in dieser Hinsicht. Die organische Substanz des Centralfadens und der Zwischenlamellen wurde durch Glühen verkohlt (Gray, Schultze u. A.), oder nach Behandlung mit Fluorwasserstoffsäure als Rest nachgewiesen (Kölliker). Nachdem Ehrenberg gezeigt hat, dass die Kieselerde der Nadeln nicht doppelbrechend ist, fand Schultze (373), dass die Erscheinungen von Doppelbrechung bei Nadeln von *Hyalonema* auf die organischen Zwischenlamellen zurückzuführen seien. — Die Quantität Kieselerde im Verhältniss zu der organischen Substanz variirt. Es verdient bemerkt zu werden, dass sie gelegentlich sehr gering sein muss, da, wie schon Bowerbank ganz richtig hervorgehoben hat, einige Spicula stark gebogen werden können, ohne zu brechen. Man vergleiche den betreffenden Passus bei Bowerbank (47, I, p. 7).

Harting (190, p. 14) giebt für *Polerion* auf 0,397 Gr. „Skeletsubstanz" 0,293, also 74 Proc. Kiesel. Dieser Procentsatz muss wohl etwas höher sein, da die „Skeletsubstanz" nicht die reinen Nadeln war.

III. Das Pigment. — Farbe der Schwämme.

Pigmente im allgemeinstem Sinne, also Farbstoffe, finden sich bei Schwämmen vielfach verbreitet. Oft sind die Mengen gross genug und ist ihre Lage derart, dass sie dem betreffenden Schwamm ihre Farbe verleihen. Jedoch würde man sehr fehl gehen, wenn man als Regel aufstellen wollte, die Farbe eines Schwammes hänge von seinen Pigmenten ab. Die meisten Kalkschwämme z. B. sind weiss. Wie Haeckel aber zeigte, lassen die oberflächlich gelegenen Kalknadeln den Schwamm weisslich aussehen, und existirt nicht etwa ein weisses Pigment. Andere Schwämme sind, wie wir später sehen werden, an der Oberfläche so dicht mit roth gefärbten Algen durchsetzt, dass der Schwamm roth erscheint. Ich sah dies bei verschiedenen Kieselschwämmen, ein paar Mal

auch bei Kalkschwämmen (*Leucosolenia*); Schultze (383, p. 25) fand es bei seiner *Hircinia variabilis*. Ob die wenigen grün gefärbten Schwämme, z. B gewisse Süsswasserschwämme, wirklich einen eigenen grünen Farbstoff (Chlorophyll) haben oder ob dieses Chlorophyll dem Schwamm nicht eigen ist, möchte ich noch dahingestellt sein lassen. Der Streit zwischen Brandt u. A. einerseits und Geddes, Ray Lankester etc. andererseits scheint mir noch nicht entschieden.

Besonders durch die zahlreichen Arbeiten von Krukenberg sind die thierischen Farbstoffe in der letzten Zeit chemisch näher untersucht worden; ich will hier kurz seine Resultate angeben. Krukenberg's Untersuchungen sind noch sehr fragmentarisch und lückenhaft; man vergesse aber nicht, dass er der erste ist, welcher es unternahm, näher auf die Sache einzugehen. Es hat sich für Spongien zunächst herausgestellt, dass es sehr verschiedene Farbstoffe giebt, welche sehr verschiedene physiologische Bedeutung haben, und dass ein und derselbe Schwamm mehrere Farbstoffe enthalten kann (Krukenberg).

1. Lipochrome*) oder Fettfarbstoffe (Kühne). Roth, gelb oder gelbgrün, von Fetten leicht aufgenommen und sogar meistens in ihnen gelöst vorkommend. Sie färben sich mit concentrirter Schwefelsäure oder Salpetersäure blaugrün bis tief indigoblau. Im Spectrum zeigen sie zwei oder drei Absorptionsbänder im Blau oder Violett. Sie widerstehen der Verseifung und scheinen stickstofffrei. Ihr Verhalten gegenüber den Lösungsmitteln (Chloroform, Aether, Alkohol, Schwefelkohlenstoff, Benzol, fetten und ätherischen Oelen) ist ziemlich gleich. Sie kommen nach Krukenberg vor bei: *Tedania muggiana***), *Suberites massa, flavus, Papillina rubra* Krukenb. und *suberea*, *Hircinia spinosula*, *Reniera aquaeductus*, *Tethya lyncurium*, *Cacospongia*, ? *Chondrosia reniformis*, *Aplysina aerophoba*.

2. Floridine***). Violett bis purpurroth. Löslich in Wasser und Glycerin; unter Sauerstoffabgabe Zersetzungen leicht unterworfen, wobei sie in Chromogene übergehen, aus denen sie durch Vermittlung von Fermenten unter Sauerstoffaufnahme zu regeneriren sind. Unlöslich in Alkohol, Aether, Chloroform, Benzol, Schwefelkohlenstoff und auch in fetten (Mandelöl) wie ätherischen Oelen (Terpentinöl). Sie widerstehen einer Temperaturerhöhung von über 100° (Krukenberg). Sie kommen nicht sehr allgemein verbreitet vor; K. hat sie gefunden bei *Hircinia variabilis* (rosafarbig mit schöner eosin-artiger Fluorescenz), *Reniera aquaeductus* (rosa oder violett), *R. purpurea* Krukenb.

3. Aplysinofulvin†) und Aplysinonigrin. Ersterer Farbstoff hat das Eigenthümliche, an der Luft sein Hellgelb in Dunkelblau umzu-

*) Vergl. 226 II, 3, p. 108 ff.

**) Name und Bestimmung von K. und auf seine Verantwortung.

***) Vergl. 226 II, 3, p. 22 ff.

†) Vergl. 226 I, p. 72, II, 3, p. 41 ff., Schulze und Krukenberg. Vergl. phys. Studien zu Tunis, Mentone und Palermo III, p. 116.

wandeln und dabei in den zweiten überzugehen. Ein Stück des Schwammes aus dem Wasser genommen wird anfangs etwas grünlich, dann mehr und mehr blau und schliesslich ganz schwarz; in Alkohol wird es braunroth. Krukenberg hielt in einer Atmosphäre von reiner Kohlensäure Querscheiben 20—50 Minuten lang gelb; nach ihm ruft der Sauerstoff die Blaufärbung hervor. Aplysinofulvin kommt vor bei *Aplysina aërophoba* Ndo. und ist wahrscheinlich identisch mit dem Farbstoff von *Aplysilla sulfurea* F. E. S. und *Dendrilla aërophoba* Ldf.

4. Tetronerythrin*). Orangeroth; fast unlöslich in kaltem oder siedendem Wasser, schwer löslich in Alkohol, besser in Glycerin und Terpentinöl, leicht in Aether, Petroleumäther, Chloroform, Benzin und Schwefelkohlenstoff. Sehr empfindlich gegen Licht. Kommt vor bei *Suberites domuncula*, *massa* und *lobatus*, *Chondrosia reniformis*, *Geodia gigas* und *Aplysina aërophoba*.

5. Nicht näher definirte Pigmente. Ausser den genannten Farbstoffen besitzen die Schwämme aber noch viele andere. Ueber den purpurnen Farbstoff von *Poliopogon* sagt Moseley**): „A large Hexactinellid sponge, Poliopogon Amadou Wyv. Thoms. which was dredged in 630 fathoms off the Kermadec Islands, showed a bright pinkish-purple colouring of its sarcode. The colour appeared to become developed more vividly on the exposure of the sarcode to the air. The colouring matter is soluble in dilute alcohol and fresh water, but not in absolute alcohol. The solution gave no absorption bands.“ — Die bis jetzt genannten Pigmente sind wenig resistent. Sie verschwinden oder verändern sich bei der Conservirung, daher denn auch die meisten Schwämme im conservirten, d. h. auf Alkohol aufbewahrtem Zustande scheusslich sind. *Aplysina aërophoba* Ndo. z. B. ist statt hellgelb rothbraun. Es giebt aber auch Schwämme, deren Pigment sehr resistent ist und wo Alkohol-Exemplare dieselbe Farbe haben wie die lebenden Objecte. So z. B. *Chondrosia reniformis*. Es haben, so weit mir bekannt, alle diejenigen Schwämme, welche ihre Farbe beibehalten, schwarzes oder schwarzbraunes Pigment, welches sich in Alkohol wohl kaum verändert. Das Erblassen vieler schwarzen *Euspongia* resp. *Cacospongia*, *Stelletta dorsigera* O. S. u. A. scheint mir darauf zu beruhen, dass die obere Schicht Eiweisssubstanz durch den Alkohol weiss, undurchsichtig wird und dadurch das unterliegende Schwarz grau erscheinen lässt. Die pechschwarze *Stelletta carbonaria* O. S. färbt den Alkohol zwar so dunkel, dass er fast undurchsichtig wird, aber so oft ich auch den Alkohol gewechselt habe, das Stück selbst bleibt ganz schwarz. Es scheinen also auch hier mehr als ein Pigment vorzukommen, ein lösliches und ein unlösliches. Ganz resistent ist nach v. Lendenfeld (243a, p. 238) auch die violette Farbe von *Aplysilla violacea* Ldf.

*) Vergl. Krukenberg.

**) Quart. Journ. micr. sc. Vol. XVII. (1877) p. 1.

Physiologische Bedeutung der Pigmente.

Nach Krukenberg u. A. haben viele dieser Pigmente eine grosse Bedeutung für die Athmung oder für die Ernährung. Schulze sieht in vielen Reserve-Nährstoffe, und Krukenberg vindicirt dem Tetronerythrin eine ähnliche Wirkung, wie dem Chlorophyll der Pflanzen. Marshall (273a, p. 234) glaubt in dem Pigment vieler Larven „mit einem, allerdings noch sehr primitiven Sinnesorgane zu thun" zu haben.

Mit den Pigmenten verbunden oder auch frei kommen oft Fette und ätherische Oele vor, deren Rolle aber noch eben so fraglich ist, wie die der Pigmente selber.

IV. Wachsthum.

1. Wachsthum des Skelets. Die Spicula wachsen nach Haeckel einfach durch Apposition; nach Schmidt (357, p. 8) aber kommt auch ein Wachsthum vor „mit totalem Substanzwechsel". Es sollen dann nach ihm die Centralfäden fehlen; als Beispiele giebt er die Kugeln der *Geodidae*, die Candelaber von *Corticium*, die Schaufeln von *Esperella* etc. an. Bei den Nadeln mit Centralfaden hat Kölliker (222, p. 61) zwei Möglichkeiten angenommen. „Entweder wächst der Faden im Innern der Nadel selbständig mit und wird die Kieselerde an seinen Enden fortwährend aufgelöst, um seinem Wachsthume Platz zu machen, oder es liegt derselbe in wachsenden Nadeln an seinen Enden frei zu Tage, wächst hier durch Aufnahme von Stoffen aus dem umgebenden Parenchym und erhält an seinen Seiten immer neue Ablagerungen von Kieselerde." Kölliker ist sehr dazu geneigt, der letzteren Annahme zu huldigen, besonders da er manche Nadeln gefunden hat, wo der Centralfaden factisch frei liegt; er will sich aber noch nicht fest entscheiden, und dies besonders auf Grund der Thatsache, dass z. B. bei *Hyalonema* das Axenkreuz der rudimentären Sechsstrahler weit vor der Oberfläche endet. Hiergegen hat aber Claus (88, p. 20) richtig bemerkt, dass dies eher für als gegen Kölliker's zweite Hypothese spricht. Claus formulirt seine Hypothese sogar dahin, „dass die Oeffnung des Centralcanals als Bedingung für das Längenwachsthum des Centralfadens anzusehen ist." Vergl. o. S. 435 u. 436 unter Calco- und Silicoblasten.

2. Wachsthum des Thieres. Einige Schwämme wachsen ziemlich gleichmässig in allen drei Dimensionen, andere, wie z. B. die Asconen fast ausschliesslich in die Länge; die fächerförmigen fast nur in die Länge und die Breite. Innerhalb gewisser, nicht sehr enger Grenzen ist das Wachsthum beschränkt, erreicht also innerhalb der Species ein Maximum. Die meisten Kalkschwämme bleiben klein; *Tethya* wird nicht viel grösser, als eine Orange, während einige Geodiden und Stelletten die Grösse eines Kindskopfes noch überschreiten. *Poterion* wird beinahe einen Meter hoch. Das Wachsthum der Schwämme muss ein sehr rasches sein, denn äusserst selten findet man junge, kleine Exemplare. Ich habe

schon früher darauf hingewiesen (421 b, p. 487), dass *Sycon ciliatum* in 14 Tagen durchschnittlich 35 mm. wuchs, und einmal beobachtete ich, wie eine Knospe von einer circa 20 mm. grossen *Tethya* nach einem Monate schon so gross war wie das Mutterthier. Vergl. aber unten über die künstliche Schwammcultur. — Auch über die Lebensdauer der Schwämme liegen keine Angaben vor. Eine *Axinella*, welche ich vor vier Jahren im Neapeler Aquarium sah, lebt jetzt noch, ist aber seitdem kaum gewachsen.

3. Verwachsung oder Concrescenz. Schon ältere Autoren, Cavolini, Grant, Bowerbank u. A. haben darauf hingewiesen, dass diese Erscheinung verhältnissmässig leicht vorkommt. Entweder kommen die einzelnen Aeste einer verzweigten Form mit einander in Berührung und verschmelzen, oder es wachsen geradezu zwei verschiedene Individuen zusammen. Wenn man zwei oder drei Tuberellen in ein enges Gefäss zusammenbringt, so trifft man sie regelmässig nach drei oder vier Tagen fest mit einander verbunden an. Eine *Tethya* frei in ein Bassin gebracht, sitzt in der Regel nach einigen Tagen am Boden fest. Oft kommt es dabei zur Bildung eigenthümlicher Wurzeln, worüber ich seiner Zeit das Nöthige veröffentlichen werde.

4. Regeneration. Diese Erscheinung, welche in der Literatur ebenso ruhig vernachlässigt worden ist, wie die ganze Biologie der Schwämme, ist doch nicht unbedeutend. Sie steht mit den vorigen Rubriken 2 und 3 in directer Verbindung und ist besonders von praktischem Interesse, weil die künstliche Schwammzucht (worüber unten) darauf beruht.

V. Physiologische Bedeutung der Harttheile.

Wir haben schon an verschiedenen Stellen angedeutet, dass die Spicula nicht allein als Skelet s. str., also zur Verstärkung des Körpers dienen, sondern theilweise noch andere physiologische Verrichtungen haben. Manche Harttheile haben gewiss oft nur eine genealogische Bedeutung. Die Classification, welche Bowerbank von den Spicula gab, beruht hauptsächlich auf physiologischen Gründen, und ist als solche in vieler Hinsicht ganz plausibel. Dagegen lässt sich aber einwenden, dass diese Eintheilung natürlich keine physiologische, sondern eine morphologische sein soll, und ferner, dass verschiedene Spicula offenbar mehr als Einen Zweck haben. Genaueres wissen wir allerdings hierüber kaum, indessen lässt sich doch wohl annehmen, dass die kleinen Sternchen mancher Tetraxonina kein eigentliches Skelet darstellen; in ähnlicher Weise denkt man bei den herausragenden Spitzwinklern mehr an Haftorgane, als an Skelettheile, und bei den herausragenden Umspitzern und Stumpfwinklern zunächst an Vertheidigungsorgane. Ich bin denn auch dazu geneigt, die Spitzwinkler in erster Linie als Haftorgane aufzufassen, sei es nun, dass sie den Schwamm an fremden Gegenständen und im Schlamme besser anheften, sei es, dass sie Nahrung zurückhalten. Ersteres findet man bei manchen Schwämmen, welche grössere oder klei-

nere Wurzeln besitzen, und die betreffenden Spicula sind dann oft noch mit Widerhaken versehen. Es leuchtet ein, dass diese Einrichtung ihrem Zweck vorzüglich entspricht, und es ist mir darum stets unerklärlich geblieben, dass viele Autoren, selbst Max Schultze, bei der Beurtheilung, ob die Nadelbündel von *Hyalonema* oben oder unten sitzen, hierauf nicht geachtet haben. Bei manchen *Tetraxonina* kommen an der Oberfläche des Schwammes aber oft solche Spitzwinkler vor, und zwar in einem Walde von einfachen spitzen Nadeln. Da sich nun dazwischen immer ein Heer kleiner Crustaceen und Würmer, ferner Schlamm, Sand, Foraminiferen, Diatomeen etc. etc. befinden, und wenn man sieht, wie sie von den Spicula zurückgehalten werden, so liegt es auf der Hand anzunehmen, dass die Schwämme sich von solchem Abfall theilweise nähren. Hierdurch erhalten die Spitzwinkler eine grosse physiologische Bedeutung. Sie sind ein Surrogat für Tentakel, Greifzellen oder ähnliche Organe.

VI. Fortpflanzung.

Wir haben schon oben p. 410 gesehen, dass die Fortpflanzung der Schwämme geschlechtlich oder ungeschlechtlich ist, und dass gelegentlich Beides vorkommen kann. Die geschlechtliche Fortpflanzung geschieht durch Eier, welche sich im sogen. Mesoderm entwickeln und wahrscheinlich immer im Mutterthier befruchtet werden. Haeckel und Keller wollen das Eindringen von Spermatozoiden in das Ei und ihre Verschmelzung damit gesehen haben und bilden den Vorgang in der bekannten schematischen Weise ab. Jedoch erscheint mir eine Bestätigung dieser Angaben sehr nothwendig. — Die Schwämme sind oft Hermaphroditen mit vorherrschender Proterandrie, manchmal scheinen aber auch die Geschlechter auf verschiedene Individuen vertheilt zu sein. Ueber die Zeit der Geschlechtsreife liegen ebenfalls nur sehr spärliche Angaben vor, wie das folgende Verzeichniss am besten beweist.

Name.	Jahreszeit.	Fundort.	Gewährsmann.	Bemerkungen.
P. non-calcarea.				
Hyalospongiae	—	—	—	Nichts bekannt
Spiculispongiae				
1. Lithistina	—	—	—	Nichts bekannt
2. Tetraxonina				
Plakina monolopha	Sommer und Herbst	Adria (Triest)	Schulze	♂ u. ♀ Producte in vrsch. Stad.
3. Oligosilicina				
Oscarella lobularis	Juli, Sept.	Adria	Graeffe	
id.	Juni, Juli	Atlant. Oc. (Wimereux)	Barrois	♀ Prod. in verschied. Stad.
id.	Oct., Nov.	Adria (Triest)	Heider	Freie Larven

Name.	Jahreszeit.	Fundort.	Gewährsmann.	Bemerkungen.
Halisarca Dujardini	Sommer	Adria	Graeffe	
	Mai	Mittelmeer (Neapel)	Metschnikoff	
id.	Juni, Juli	Atlant. Oc. (Wimereux)	Barrois	♀ Prod. in versch. Stad.
4. Pseudotetraxonina				
Tethya lyncurium	Mai	Adria (Triest)	Deszö	Sperma
id.	Mai—Juli	id.	id.	Eier
5. Clavulina				
Polymastia	Sommer	Weisses Meer	Merejskowski	Knospen
Cornacuspongiae				
1. Halichondrina				
Reniera filigrana	Septbr.	Adria (Corfu)	Marshall	
Desmacidon fruticosa	Sommer	Atlant Ocean	Barrois	Eier u. Larven
Isodictya rosea	id.	id.	id.	id.
2. Ceratina				
Aplysilla sulfurea	Jan., April	Adria (Triest)	Schulze	reifes Sperma. Eier in Entwickl. Dauert bis Juli
A. violacea	Herbst	Australien (N.-Holland)	v. Lendenfeld	
Aplysina aërophoba	Herbst und Winter	Adria	Graeffe	„Gemmulae"
Verongia rosea	Juli	Atlant. Oc. (St. Vaast)	Barrois	Eier
V. hirsuta	Juni	Bermudas	Poléjaeff	Sperma
V. tenuissima	Septbr.	Barra Grande	id.	Sperma u. Eier
Coscinoderma altum	Octbr.	Tristam da Cunha	id.	Eier in Entwicklung
Stelospongos longispinus	Septbr.	Barra Grande	id.	Sperma
Carteriospongia radiata	id.	Cape York	id.	id.
Spongelia avara	id.	Adria (Lesina)	Schulze	Eier in
S. pallescens	April—Sept.	Adria	id.	Furchung
Cacospongia scalaris	April	Adria (Triest)	id.	id.
id.	Frühjahr bis Herbst	id.	Graeffe	
C. mollior	id.	id.	id.	
C. cavernosa	Ganze Jahr	id.	id.	
Euspongia officinalis	id.	id.	Schulze	
P. calcarea.				
1. Homocoelia				
Leucosolenia poterium	April	Australien	Poléjaeff	Sperma
(*Ascetta clathrus*)	Febr., März	Mittelmeer (Neapel)	Schmidt	Larven
id.	Frühjahr		Haeckel	
(*A. primordialis*)	April		id.	
id.	Febr., März	Mittelmeer (Neapel)	Schmidt	
(*A. blanca*)	Februar		Mikl. Maclay	
(*Ascandra Lieberk.*)	April		Keller	
(*Ascandra contorta*)	Juni, Juli	Wimereux	Barrois	

Name.	Jahreszeit.	Fundort.	Gewährsmann.	Bemerkungen.
2. Heterocoelia.				
Sycon raphanus	Octbr.	Tristan da Cunha	Polejaeff	Larven (Amphibl.)
id.	Januar	Philippinen	id.	id.
id.	id.	Mittelmeer	Schmidt	id.
id.	Frühjahr	Mittelmeer, Adria	Schulze-Metschnikoff	id.
id.	März, April		Keller	id.
S. arcticum	April	Bermudas	Polejaeff	
(*Sycortis quandrangulatum*)	April		Haeckel	
(*Sycandra elegans*)	Septbr.		Keller	
(*Sycyssa Huxlei*)	März, April		Haeckel	
(*Sycandra compressa*)	Juni, Juli	Wimereux	Barrois	Eier in Entw.
(*S. coronata*)	id.	id.	id.	id.
(*S. ciliata*)	id.	id.	id.	id.
Heteropegma nodusgordii	Septbr.	Australien (Torres-Str.)	Polejaeff	Larven (Amphibl.)
Leucetta vera	Januar	Kerguelen	id.	Eier
Leucilla uter	April	Bermudas	id.	Sperma. — Larven
Leuconia typica	id.	id.	id.	id.
Leuconia haeckeliana	Juni	Port Jackson	id.	Sperma

Die ungeschlechtliche Fortpflanzung haben wir ebenfalls schon behandelt. Physiologisch ist weiter, so viel ich weiss, nichts Wesentliches bekannt. Erwähnen will ich noch die Beobachtungen Merejkowski's an einer *Polymastia* (*Rinalda arctica* Merejk.), wo die Papillen, nachdem die Knospen abgefallen sind, sich öffnen und als Osculum fungiren sollen.

VII. Bewegung.

Wenn man von den sehr zweifelhaften Angaben der Alten absieht, welche oft behaupteten, ein Schwamm ziehe sich bei Berührung zurück, so ist wieder Robert Grant der erste, welcher Bewegungserscheinungen an Schwämmen wahrnahm, und zwar entdeckte er 1826 eine Contraction bei seiner *Cliona celata* (154). Ellis hatte schon früher (1765) das Ein- und Ausströmen von Wasser gesehen, Grant aber studirte diesen Vorgang genauer und vermuthete eine Geisselbewegung als Ursache. Dass dies richtig sei, entdeckte später (1838) Dujardin (103) und publicirte zugleich seine Entdeckung der amöboiden Bewegungen der „Schwammzellen".

1. Bewegungserscheinungen des Thieres.

Wenn wir die Bewegungserscheinungen bei Schwämmen nach praktischen Gesichtspunkten eintheilen wollen, so können wir es nach ihrem Resultate thun. Wir unterscheiden dann Ortsbewegung und Contraction. So weit bekannt, sitzen alle erwachsenen Spongien mehr oder weniger fest, und es erscheint darum auf den ersten Blick sinnlos, bei ihnen von einer Ortsbewegung zu reden. Und doch wäre es sehr wichtig zu untersuchen, ob nicht gewisse mit Wurzeln im Schlamm steckende Spongien sich bewegen können. Es wäre ja möglich, dass eine *Thenea*, eine *Rhizaxinella*, ein *Hyalonema* u. A. bewegungsfähig seien, und was mit der Zeit die Folgen davon sein könnten, giebt allerdings zu nicht uninteressanten Speculationen Anlass. Im Larvenstadium jedenfalls bewegen sich die Schwämme frei und zwar mittels der Geisseln. Fast immer drehen sie sich dabei um ihre eigene Längsaxe.

Die Zusammenziehung und Ausdehnung des ganzen Thieres beruht wohl nur auf verminderter oder gesteigerter Wasseraufnahme, und nicht (oder doch nur minimal) auf „totaler Contraction des Syncytiums", wie Haeckel will. Seine Experimente reichen absolut nicht hin, um seine Behauptung zu beweisen. Wenn sich die Canäle contrahiren, so muss natürlich der Schwamm etwas zusammenfallen, und so kommt diese Erscheinung vielmehr unter die Rubrik „partielle Contraction" zu stehen. Das Vermögen ihr Volumen, sei es auch nur scheinbar, zu vergrössern, kommt verschiedenen Schwämmen in verschiedenem Grade zu. Sehr auffallend ist es bei *Tethya*, welche einmal ziemlich glatt, etwa wie eine Kartoffel aussieht, ein anderes Mal aber, mit Papillen und Warzen besetzt, eine sehr unebene Oberfläche zeigt. Man hat hierin Charaktere für Species sehen wollen; dies ist aber unrichtig, denn ein und dasselbe Object kann im Verlauf von wenigen Tagen, ja Stunden sehr verschieden aussehen.

2. Bewegungserscheinungen der Zellen, resp. Zellcomplexe.

Es giebt bei Schwämmen verschiedene Zellen, welche sich fortbewegen, während andere nur Contractionen zeigen. Das Studium der Mechanik dieser Bewegungen gehört der allgemeinen Physiologie an, somit können wir uns an dieser Stelle nicht näher darauf einlassen. Es genüge hier zu sagen, welche Zellen bewegungsfähig und welcher Art die Bewegungen sind. Eines Ortswechsels fähig sind die sog. „Wanderzellen", die wahrscheinlich Nahrung in dem Schwammkörper herumbefördern und an gewisse Stellen abgeben, wie dies nach den Untersuchungen besonders von Schulze und v. Lendenfeld wohl sicher ist. Ihre Bewegungen sind amöboide; sie kriechen durch die Zwischensubstanz des Bindegewebes fort. — Ausser diesen nutritiven Zellen kriechen offenbar auch die Eier in dem Körper umher. Endlich sind auch die reifen Samenzellen einer Ortsbewegung fähig.

Einfache Contractionen führen die verschiedenen Fasern aus, die deshalb auch von Einigen geradezu als Muskeln bezeichnet werden. Contractile Fasern findet man bei sehr vielen Schwämmen, obwohl in sehr verschiedener Ausdehnung. Fast überall begleiten einige dieser Fasern die Gefässwände. Bei manchen Poriferen sind die Fasern zu mächtigen Bündeln vereint und bewegen die Spicula-Bündel. So bei *Tethya* und vielen *Tetraxonina*. Bei den *Geodidae* sind rings um die Chonae Fasern sphincterartig angeordnet. Ueberhaupt findet man contractile Faserzellen zuerst als Vermittler des Schlusses und der Oeffnung der Oscula und der Poren. Die Bewegungen sind fast immer sehr langsam. Jedoch habe ich Schwämme gefunden, welche sogar auf mechanischen Reiz hin sich sehr rasch contrahirten.

Mérejkowski (280) macht über die Geschwindigkeit der Bewegung für seine *Rinalda arctica* folgende Angaben: „Après avoir fait vivement 2 ou 3 tours avec l'aiguille en l'appuyant un peu au bord intérieur de l'ouverture, il s'est écoulé 10 secondes avant que je puisse apercevoir une modification quelque peu évidente; après quoi la contraction eut lieu progressivement et avec plus de vitesse pendant les 20 secondes suivantes, de sorte qu'après une demi-minute, qui s'était écoulée à partir du moment de l'irritation, on était au maximum de la contraction; l'osculum demeura dans cet état de contraction pendant près de 2 minutes, après quoi la dilatation eut lieu pendant une période de $2^1/_2$ minutes de sorte qu'il a fallu 5 minutes en tout pour que l'oscule reprenne après avoir été irrité son état normal." (l. c. p. 13.)

F. Verbreitung.

I. Topographische Verbreitung.

Alle Spongien leben im Wasser, und zwar mit Ausnahme der *Spongillidae* im Meerwasser. Da die Schwämme im ausgewachsenen Zustande festsitzen, so sind sie an den bestimmten Ort gebunden, wo die Larve sich festgesetzt hat. Das Larvenleben ist sehr kurz, und so könnte man a priori meinen, die Verbreitung einer Species sei wohl eine geringe. Jedoch ist dies nicht der Fall, man muss also annehmen, dass die passive Verbreitung eine bedeutende Rolle spielt, und dass ausserdem auch noch andere Momente als die genannten dabei mitwirken. So sind denn auch bei Einigen schwimmende Brutknospen (*Oscarella*) gefunden, oder Gemmulae (*Spongillidae*), welche durch Strom und Wind fortgeschleppt werden. Andere haften an Gegenständen, welche transportirt werden, so z. B. Stücken Holzwerk, Kielen von Böten etc. Besonders die vielfachen Anpassungen der Gemmulae der Süsswasserschwämme, wie sich vornehmlich Marshall bemüht hat klar darzulegen, verdienen Erwähnung und weiteres genaues Studium. — Die Schwämme heften sich auf allerlei Gegenstände fest. Jedoch scheint hierbei eine gewisse, man möchte sagen, Auswahl stattzufinden. Haeckel giebt an, dass die Leucosolenien Conferven und Siphoneen bevorzugen, während die anderen Kalkschwämme Corallinen und Fucoideen vorzuziehen scheinen. Einige Schwämme findet man fast immer auf Steinen, andere (*Corticium*) fast immer auf Kalk-Algen, andere auf Holzpfählen. Ich habe eine grosse Anzahl Riesen-Exemplare von *Polymastia mamillaris* Bwk., welche alle auf einem ganz kleinen Steinchen sitzen. *Suberites domuncula* (Olivi) O. S. gedeiht am besten auf einer von *Pagurus* bewohnten Muschelschale. Manche Schwämme leben im Schlamm (*Thenea*, *Rhizaxinella*), weniger im Sande oder auf Pflanzen. Ganz eigenthümlich ist die Gewohnheit der Clioniden, sich in Muschelschalen (sogar von lebenden Muscheln) oder in Steine einzubohren. Viele endlich wachsen auf anderen Thieren (Krebsen) oder sogar auf anderen Schwämmen. Von einem Parasitismus ist aber wohl hierbei nie die Rede. — Nach Haeckel lieben die Kalkschwämme die Dunkelheit und fliehen das Licht. Dies scheint wohl für die Schwämme im allgemeinen gültig zu sein, da man in Grotten und an der Unterseite von Steinen etc. mehr Schwämme findet als auf von der Sonne beleuchteten Stellen. Und

auch diejenigen, welche, so viel man weiss, frei, d. h. unbeschattet wachsen, leben in grossen Tiefen, also nicht mehr litoral. Wie diese Thatsachen mit den Krukenberg'schen Ansichten, nach denen das Licht bei der Verdauung eine so grosse Rolle spielen soll, in Einklang zu bringen sind, verstehe ich einstweilen nicht. Hier bleibt noch eine grosse Schwierigkeit zu überwinden.

II. Geographische Verbreitung.

Es ist vorläufig noch nicht daran zu denken, ein einigermaassen befriedigendes Bild von der geographischen Verbreitung der Schwämme zu entwerfen. Von sehr zahlreichen Orten sind Spongien gesammelt worden und ich habe mir ziemlich ausgedehnte statistische Tabellen davon angefertigt. Allein 90 Procent der Spongiologen arbeiten immer noch „entomologisch". Ihre Systeme und Arten beruhen nicht auf genauen anatomischen Kenntnissen, sondern lediglich auf dem Verhalten der Spicula, höchstens des ganzen Skelets. Daher kennen wir wohl eine grosse Menge Species (sie reichen in die Tausende!), aber ihre Verwandtschaft ist unbekannt, weil Bau und Entwickelung unbekannt sind. Darum habe ich in das folgende Verzeichniss nur diejenigen Facten aufgenommen, welche wenigstens auf einem Schein von Genauigkeit beruhen. Hätte ich scrupulös dabei verfahren wollen, so wäre Alles mit wenigen Zeilen erledigt gewesen.

Die sechs Regionen, welche ich angenommen habe, sind denn auch vollkommen künstlich. Es lässt sich aber gegenwärtig kaum eine bessere Eintheilung machen.

	Mittelmeer	Atlantischer Ocean	Pacifischer Ocean	Indischer Ocean	Arctischer Ocean	Antarctischer Ocean
Hyalospongiae						
Dictyonina						
Farrea	*	*	*	*		
Diaretula		*				
Sclerothamnus . .			*			
*Hyalocaulus**) . .						
Aphrocallistes . .		*	*	*		
Dactylocalyx . .		*				
Periphragella . .			*			
Myliusia		*	*			
Cystispongia . . .		*				
Askonema . . .		*				
Lanuginella . . .		*				
Pheronema . . .		*		-		
Labaria			*			

*) Wo kein * steht, ist mir der Fundort unbekannt.

	Mittelmeer	Atlantischer Ocean	Pacifischer Ocean	Indischer Ocean	Arctischer Ocean	Antarctischer Ocean
Holtenia		*				
Rossella		*	*			*
Semperella			*			
Euplectella		*	*	*		
Corbitella				*		
Regadrella		*				
Rhabdopectella		*				
Hyalonema		*	*			
Spiculispongiae						
Lithistina						
Seliscothon			*			
Arabescula		*	*			
Corallistes		*				
Heterophymia			*			
Mac-Andrewia		*				
Azorica		*				
Leiodermatium		*				
Pomelia		*				
Poritella		*				
Sulcastrella		*				
Amphibleptula		*				
Siphonidium		*				
Scleritoderma		*				
Aciculites		*				
Gastrophanella		*				
Setidium		*				
Tremaulidium		*				
Lyidium		*				
Vetulina		*				
Theonella			*			
Rhacodiscula		*	*			
Discodermia		*	*			
Kaliapsis			*			
Collectella		*				
Collinella		*				
Jereopsis		*				
Rimella		*				
Tetraxonina						
Geodia	*	*			*	
Isops					*	
Synops					*	
Pachymatisma		*				
Cydonium	*	*				
Caminus	*	*				
Stelletta	*					
Papyrula	*					
Ecionemia	*	*			*	

	Mittelmeer	Atlantischer Ocean	Pacifischer Ocean	Indischer Ocean	Arctischer Ocean	Antarctischer Ocean
Tuncа	*	*			*	
Dercitus	*	*		*		
Agilardiella . . .			*			
Sphinctrella . . .		*				
Ancorina	*					
Tribrachion . . .		*				
Tethyopsis . . .			*			
Trikentrion . . .		*				
Ophirhaphidites .						
Craniella		*			*	
Tetilla		*			*	
Plakina	*					
Plakortis	*					
Plakinastrella . .	*					
Corticium	*					
Oligosilicina						
Chondrilla . . .	*	*	*	*		
Chondrosia . . .	*		*			
Oscarella	*					
Halisarca	*	*				
Pseudotetraxonina						
Tethya	*	*				
Tuberella	*					
Aaptos	*					
Clavulina						
Polymastia . . .	*	*			*	
Weberella . . .					*	
Tentorium . . .		*			*	
Osculina	*					
Papillella	*	*				
Quasillina . . .		*			*	
Stylocordyla . . .					*	
Rhizaxinella . . .	*					
Suberites	*	*			*	
Poterion			*			
Cliona		*				
Pione		*				
Myle		*				
Sapline	*					
Idomon						
Jaspis	*					
Pronax						
Thoosa						

	Mittelmeer	Atlantischer Ocean	Pacifischer Ocean	Indischer Ocean	Arctischer Ocean	Antarctischer Ocean
Cornacuspongiae						
Halichondrina						
Halichondria	*	*				
Calyx	*					
Tedania	*	*?			*	
Foliolina		*				
Petrosia	*	*				
Reniera	*					
Metschnikowia	Kasp. Meer					
Eumastia		*				
Trachytedania		*				
Tragosia	*	*			*	
Phakellia	*	*				
Chalina	*	*			*	
Auletta		*			*	
Dictyonella		*				
Spinosella		*	*		*	
Pachychalina	*	*	*			
Axinella	*	*				
Pseudochalina						
Cacochalina		*				
Cladochalina		*				
Sclerochalina	*	*				
Rhizochalina		*				
Acervochalina			*	*		
Acanthella	*					
Toxochalina			*			
Cavochalina						
Vosmaeria				*	*	
Spongilla		Kosmopolitisch.		Süsswasser.		
Ephydatia		id.		id.		
Tubella		Süd-Amerika.		id.		
Parmula		id.		id.		
Heteromeyenia		Nord-Amerika.		id.		
Lubomirskia		Baikal-See.		id.		
Lessepsia		Suez-Canal.		id.		
Urugaya		Süd-Amerika.		id.		
Potamolepis		Afrika (Congo)		id.		
Gellius		*			*	
Gelliodes			*			
Myxilla	*	*			*	
Hastatus		*				
Desmacidon	*?	*			*?	
Crambe	*					
Hamigera	*	*				
Artemisina					*	
Forcepina		*			*	
Hamacantha		*			*	

	Mittelmeer	Atlantischer Ocean	Pacifischer Ocean	Indischer Ocean	Arctischer Ocean	Antarctischer Ocean
Vomerula		*				
Jotrochota			*	*		
Melonanchora		*			*	
Guitarra		*				
Amphilectus	Kosmopolitisch.					
Esperella	*				*	
Jophon		*			*	
Cladorhiza		*			*	
Chondrocladia		*				
Sceptrella		*			*	
Sclerilla	*					
Clathria	Kosmopolitisch.					
Ectyon	*	*		*		
Echinodictyum				*		
Ophlitaspongia		*	*			
Plocamia		*				
Ectyonopsis			*	*		
Echinonema				*		
Agelas		*				
Ceratina						
Spongelia	*	*?	*			
Psammoclema			*			
Psammopemma			*	*		
Velinea	*					
Coscinoderma		*	*			
Euspongia	*	*				
Hippospongia	*	*				
Cacospongia	*	*	*	*		
Stelospongos		*				
Carteriospongia			*			
Phyllospongia				*		
Aplysina	*	*				
Verongia		*				
Luffaria			*			
Darwinella	*	*				
Aplysilla	*		*			
Dendrilla			*			
Porifera calcarea.						
Homocoela						
Leucosolenia	*	*	*	*		
Heterocoela						
Sycon	Kosmopolitisch.					
Grantia		*	*			
Ute	*	*		*		
Heteropegma			*	*		

	Mittelmeer	Atlantischer Ocean	Pacifischer Ocean	Indischer Ocean	Arctischer Ocean	Antarctischer Ocean
Amphoriscus	Kosmopolitisch.					
Anamixilla			*			
Leucilla		*	*			
Leuconia	*	*		*		
Pericharax		*				
Leucetta			*	*		
Teichonella				*		
Eilhardia			*			

Die Zahl der Genera vertheilt sich nach diesem Verzeichnisse folgendermaassen:

	Mittelmeer	Atlantischer Ocean	Pacifischer Ocean	Indischer Ocean	Arctischer Ocean	Antarctischer Ocean
Hyalospongiae	1	15	9	3	0	1
Lithistina	0	19	7	0	0	0
Tetraxonina	12	11	1	1	7	0
Oligosilicina	4	2	2	1	0	0
Pseudotetraxonina	3	1	0	0	0	0
Clavulina	7	9	1	0	6	0
Halichondrina	22	35	9	4	17	0
Ceratina	8	5	6	1	0	0
Porifera calcarea	5	6	6	4	0	0
Totals:	62	103	41	14	30	1

Aus dieser Liste folgt 1., dass Mittelmeer und Atlantischer Ocean am reichsten an Schwämmen sind, wobei aber nicht vergessen werden darf, dass gerade diese beiden Meere am besten untersucht sind. Aber 2. folgt auch daraus, dass die *Hyalospongiae* und *Lithistina* vorwiegend im Atlantischen und Pacifischen Ocean vorkommen, die übrigen Kieselschwämme hingegen vorwiegend im Mittelmeer und Atlantischen Ocean, während die Kalkschwämme ziemlich gleichmässig vertheilt sind. Es lässt sich dies Verhältniss ungefähr so ausdrücken:

	Gemein	nur atlantisch	nur pacifisch
Hyalospongiae	6	9	3
Lithistina	3	18	4

und:

	Gemein	nur im Mittelmeer	nur atlantisch
Tetraxonina	4	8	7
Oligosilicina	2	2	0
Pseudotetraxonina	1	2	0
Clavulina	3	4	6
Halichondrina	13	8	20
Ceratina	3	2	1

III. Bathygraphische Verbreitung.

Was oben von der geographischen Verbreitung der Schwämme gesagt wurde, gilt auch hier, nur sind die Angaben noch spärlicher und dürftiger. Folgendes Verzeichniss möge ausreichen. Die Tiefen sind in Faden; die Zahlen hinter dem +zeichen geben Minimum resp. Maximum an.

	0—30	30—100	100—200	200—400	400—700	700 etc.
Hyalospongiae						
Dictyonina						
Farrea			+ (128)	+	+	(+ 1000)
Diaretula						+ (805)
Sclerothamnus		+ (70)	+ (100)			
Aphrocallistes				+ (28[illegible])	+ (700)	
Dactylocalyx			+ (103)	+ (292)		
Myliusia		+ (100)	+	+	+	+ (756)
Cystispongia	+ (20)	+	+	+ (292)		
Lyssakina						
Askonema				+ (338)	+	+ (1507)
Pheronema			+ (180)	+	+ (550)	
Holtenia			+ (154)	+ (324)		
Rossella				+ (300)		
Euplectella					+ (416—423)	
Regadrella				+ (221—288)		
Rhabdopectella				+ (291)	+	+ (994)
Hyalonema				+ (400)	+ (416)	
Spiculispongiae						
Lithistina						
Seliscothon	+ (30)	+ (60)				
Corallistes			+ (152)	+ (270)		
Azorica			+ (200)			
Leiodermatium			+ (125)			
Poritella			+ (100)	+	+	+ (805)
Sulcastrella			+ (129)			
Amphibleptula			+ (100)	+ (292)		
Siphonidium				+ (212—240)		
Aciculites			+ (100)			
Gastrophanella			+ (101—127)			
Setidium			+ (128)	+ (240)		
Tremaulidium			+ (131)			

	0—30	30—100	100—200	200—400	400—700	700 etc.
Lyidium . . .				+ (270)		
Vetulina . . .			+ (100)			
Discodermia . .			+ (120)	+ (240)		
Collinella . . .				+ (292)		
Jereopsis . . .		+(80-92)				
Rimella . . .				+ (292)		
Tetraxonina						
Geodia . . .	+	+	+ (177)			
Isops		+	+ (135—180)			
Synops . . .		+	+ (135)			
Pachymatisma .		+ (35)				
Caminus . . .	+(7—15)					
Theuea		+ (75)	+	+	+	+ (1591)
Dercitus . . .	+ (7)	+	+	+ (228)		
Agilardiella . .		+ (45)				
Sphinctrella . .			+ (111—128)			
Tribrachion . .				+ (250—400)		
Craniella . . .			+ (140—183)			
Tetilla		+ (85)	+ (170)			
Plakina . . .	+					
Plakortis . . .	+					
Plakinastrella .	+					
Corticium . . .	+	+ (95)				
Oligosilicina						
Chondrilla . .	+					
Chondrosia . .	+					
Oscarella . . .	+					
Halisarca . .	+					
Pseudotetraxonina						
Tethya	+					
Clavulina						
Polymastia . .	+ (2)	+	+ (165)			
Weberella . .			+ (140)			
Tentorium . .			+ (128—140)			
Quasillina . .			+ (145)			
Stylocordyla . .			+ (159)			
Suberites . . .	+					
Cliona	+					
Cornacuspongiae						
Halichondrina						
Halichondria .	+					
Foliolina . . .		+ (45)				
Petrosia . . .	+ (7)					
Calyx	+					
Reniera . . .	+					
Trachytedania .	+ (10)					
Chalina . . .	+					
Auletta . . .		+	+ (110)			
Pachychalina .	+					
Cacochalina . .	+ (9)					

	0—30	30—100	100—200	200—400	400—700	700 etc.
Cladochalina	+ (9)					
Rhizochalina		+	+	+ (288)		
Toxochalina	+ (20)					
Gellius		+	+ (180)			
Gelliodes	+ (3—10)					
Myxilla	+					
Hamigera	+	+	+ (135)			
Artemisina			+ (140)			
Forcepina			+ (140)	+	+ (374)	
Hamacantha			+ (160—180)			
Vomerula			+ (170)			
Jotrochota	+ (3—10)					
Melonanchora			+ (140)			
Guitarra		+ (95)				
Esperella	+		+ (140)			
Cladorrhiza			+ (106)	+	+	+ (860)
Chondrocladia					+ (345)	
Sceptrella			+ (100)	+ (260)		
Clathria	+ (7)					
Ectyon	+					
Ceratina						
Spongelia	+					
Psammoclema	+	+ (40)				
Psammopemma	+	+ (83)				
Coscinoderma	+	+	+	+ (220)		
Euspongia	+					
Hippospongia	+	+ (70)				
Cacospongia	+		+	+ (400)		
Stelospongos				+ (400)		
Carteriospongia	+					
Aplysina	+					
Verongia	+	+	+	+ (400)		
Luffaria	+	+ (70)				
Darwinella	+	+				
Aplysilla	+					
Dendrilla	+					
Porifera calcarea.						
Homocoela						
Leucosolenia	+				+ (450)	
Heterocoela						
Sycon	+	+ (100)				
Grantia	+					
Ute	+	+	+ (120)			
Heteropegma	+ (8)	+ (32)				
Amphoriscus	+	+	+ (150)			
Anamixilla	+ (3—11)					
Leucilla	+	+ (100)				
Leuconia	+	+	+ (150)			
Pericharax		+ (60—70)				
Leucetta	+	+ (100)				
Eilhardia		+ (30)	+ (120)			

Wie gesagt, der Angaben sind wenige, aber wenn wir nur vorsichtig in ihrer Anwendung sind, so lassen sich doch folgende Schlüsse ziehen:

1. Die meisten *Hyalospongiae* leben in Tiefen **über** 150 Faden.
2. Die meisten *Lithistina* leben in Tiefen **über** 100 Faden.
3. Die meisten *Tetraxonina* und *Clavulina* leben in Tiefen von 50 bis 200 Faden.
4. Die meisten *Halichondrina* und *Ceratina* (mit Ausnahme der *Desmacidonidae*) leben in Tiefen **unter** 50 Faden.
5. Die meisten Kalkschwämme leben **unter** 100 Faden und reichen mit Einer Ausnahme **nicht über** 150 Faden hinaus.
6. Nur die *Hyalospongiae* gehen vielfach **über** 400 Faden.

Aus alledem scheint mir hervorzugehen, dass für eine reichliche Kieselentwickelung die Schwämme in grösseren Tiefen leben müssen. Unter den *Halichondrina*, welche meistens unter 50 Faden leben, machen die *Desmacidonidae* eine Ausnahme, und gerade diese zeigen die mannigfaltigste Spicula-Entwickelung. Aber es scheint auch, dass die in grösseren Tiefen lebenden Gattungen eine bestimmtere Form, eine grössere Regelmässigkeit besitzen und mehr den Eindruck eines Individuums machen. Die ganz littoralen Formen scheinen mehr verkommen zu sein. — Man findet natürlich von diesen Sätzen Ausnahmen genug; hier aber handelt es sich nur um eine rohe Skizze der Resultate, und mehr darf man auch vorläufig nicht verlangen.

G. Oecologie.

Es darf nicht Wunder nehmen, wenn von so niedrigen festsitzenden Geschöpfen dieses Kapitel nur so kurz wird. Als man die Bedeutung des Wortes Parasitismus noch nicht so genau definirt hatte, wie dies jetzt der Fall, redete man vielfach von parasitischen Schwämmen und von Thieren resp. Pflanzen, welche parasitisch in oder auf Schwämmen leben sollten. Indessen ist bisher von einem echten Parasitismus nichts mit Sicherheit bekannt geworden; von einer Symbiose aber um so mehr. Manche Schwämme wachsen auf anderen Thieren. Gewisse Krebse sind oft ganz mit Schwämmen bewachsen und können dadurch völlig unkenntlich werden. *Suberites domuncula* z. B. wächst bekanntlich sehr oft auf Schneckengehäusen, und da nun leere Gehäuse von einem Pagurus bewohnt und überall herumgetragen werden, so ist dies für den Schwamm von Nutzen, weil er dadurch mit mehr frischem Wasser und Nahrung in Berührung kommt. Derselbe *Suberites* dient aber dem Pagurus als Schutz und Obdach. Es ist von Parasitismus also nicht die Rede. Selbst das sich Einbohren in Schalen lebender Muscheln, wie dies *Cliona* gelegentlich thut, kann kaum als solcher betrachtet werden, obwohl von dieser Thätigkeit nur der Schwamm Nutzen zieht. Ganz eigenthümlich ist der Fall bei denjenigen *Suberites*, welche nicht festgewachsen sind, sondern von *Dromia* auf dem Rücken getragen werden. Es ist mir wahrscheinlich geworden, dass die *Dromia* einen jungen, auf einer kleinen Muschelschale gewachsenen Schwamm findet und ihn umherträgt. Beide wachsen, und so kann der *Suberites* gelegentlich ganz den Abdruck der Rückenseite einer *Dromia* darstellen, ohne aber auf ihr angewachsen gewesen zu sein. Uebrigens sei hier bemerkt, dass *Dromia* nicht immer *Suberites* wählt. Ich habe sie auch *Axinella* und Hornschwämme anwenden sehen.

Zahlreiche andere Thiere finden in den Canälen von Schwämmen Schutz oder auch bohren sich hinein, resp. werden von dem Schwamm umwachsen. Besonders sind es verschiedene Anneliden, welche in speciellen Höhlen des Schwammkörpers leben und gelegentlich dort ihre Eier ablegen, wie ich es mehrmals beobachtet habe. Oft ist das Zusammenleben ein sehr constantes.

Selten findet man *Suberites domuncula* ohne *Atylus gibbosus*, einen Amphipoden, welcher in die Peripherie des Schwammes einen Einschnitt macht und darin wohnt, um gleich vielen Hyperiden, die in Medusen

hausen, von da aus Excursionen zu machen. Bekannt ist auch der Fall von *Euplectella aspergillum*, worin man fast constant *Aega spongiophila* Semp. findet. Doederlein fand in *Discodermia* oft haufenweise *Acasta* angesammelt, welche nach ihm unter Umständen den Tod des Schwammes hervorrufen können. — Dies sind drei Beispiele von Symbiose zwischen Schwämmen und Crustaceen. Unter den Coelenteraten ist es in erster Linie der bekannte *Stephanoscyphus mirabilis* Allm. (= *Spongicola fistularis* F. E. S.), welcher seine Röhren derart durch das Schwammgewebe zieht, dass die Form desselben ganz dadurch bedingt, also der äussere Charakter des Schwammes völlig abgeändert wird*) Auch in *Euplectella aspergillum* fand Schulze (386, p. 12) einen Hydroiden, welchen er *Amphibrachium euplectellae* genannt hat. Allgemein bekannt ist auch das Zusammenleben von *Palythoa* und *Hyalonema*. Dasselbe Genus kommt aber auch auf anderen Schwämmen vor, z. B. *Axinella* und *Thenea*.

Nach den neuesten Untersuchungen von Poléjaeff (329c) gehören auch die langen, an beiden Enden geknöpften Fäden, welche man als für *Hircinia* charakteristisch ansah, nicht zum Schwamm, sondern sind Eindringlinge; freilich ist Näheres noch unbekannt.

Von ganz besonderer Bedeutung ist das Vorkommen zahlreicher Algen in Schwämmen. Carter, Lieberkühn, Marshall, Schulze u. A. haben verschiedene gefunden; wir sahen oben (s. S. 436) bereits, wie die äussere Farbe einer Spongie lediglich von dem Vorkommen von Algen abhängen kann. Karl Brandt, der sich von der Symbiose im Thierreich besonders angezogen fühlte und diesen wichtigen Gegenstand so sehr gefördert hat, giebt ausführliche Verzeichnisse über das Zusammenleben von Algen und Schwämmen, und glaubt behaupten zu können, dass die Angaben von Keller, Carter, Ray Lankester u. A. in Betreff des Vorkommens von Stärke auf dem Vorhandensein der Algen beruhen. Brandt giebt (52a, p. 230) folgendes Verzeichniss**).

Schwämme.	Algen.	Stärke.	Gewährsmann.
P. non-calcarea.			
Hyalospongiae.	0	0	
Spiculispongiae.			
1. Lithistina.	0	0	
2. Tetraxonina.			
Geodia arabica Crtr.		+	Carter 1869
Pachymatisma Johnstonia		—	Carter 1869
Geodia gigas		+	Keller 1878. Brandt 1883

*) Vergl. Schulze (378).

**) Ich habe die Classification etwas geändert, damit sie mit der in diesem Buche angeführten in Einklang steht, und die Angabe Semper's hinzugefügt. Dr. Brandt, welcher sie früher übersehen hatte, machte mich hierauf aufmerksam.

Schwämme.	Algen.	Stärke.	Gewährsmann.
3. Oligosilicina.			
Halisarca (*Oscarella?*)	0	—	Keller 1878
Chondrosia reniformis	0	—	Keller 1878
4. Pseudotetraxonina.			
Tethya arabica Crtr.		+	Carter 1869
„ *lyncurium*		+	Keller 1878
5. Clavulina.			
Suberites sp.	Hypheotrix coerulea		Carter 1878
„ *massa*		+	Keller 1878. Brandt 1883
„ *flavus*		—	Brandt 1883
Cliona celata Grant	Palmella spongiarum		Carter 1878
Cornacuspongia.			
1. Halichondrina.			
Reniera fibulata O. S.	Thamnoclonium flabelliforme		Carter 1878
„ *litoralis* Kell.		+	Keller 1878
„ *semitubulosa*		—	Keller 1878
„ *cratera*	Zooxanthella	+	Brandt 1883
Amorphina stellifera Crtr.	Palmella spongiarum		Carter 1879
Halichondria panicea Jhnst.	id. id.		Carter 1878
„ *plumosa* Johnst.	Rothe Alge, ähnlich Hypoglossum u. Hildebrandtia		Carter 1878
„ *aspera* Lbkn.	Polysiphonia		Lieberkühn 1859
?Spongia cartilaginea Esp	Floridee		Semper 1880
Spongilla	Anabaina impalpabilis		Bory de St. Vincent 1824
„	Zoochlorella parasitica (= Anabaina?)		Brandt 1881
„		+	Carter 1859. Keller 1878 Brandt 1882. R. Lankester 1882
Myxilla fasciculata		+	Keller 1878
„ *sp.*	Rothe Alge		Brandt 1883
2. Ceratina.			
„Hornschwamm“	Callithamnia sp.		Lieberkühn 1859
Spongelia pallescens O. S.	Callithamnion membranaceum		Schulze 1879
„ „	Oscillaria spongeliae		Schulze 1879
Psammoclema ramosum Marsh.	Oscillaria, ähnlich O. spongeliae		Marshall 1880
Hircinia variabilis O. S.	Zooanthella	+	Schulze 1879. Brandt 1883
„ „			Brandt 1883
Spongia otahetica	Scytonema		Carter 1878
Aplysilla sulfurea F. E. S.	Callithamnion membranaceum		Schulze 1879
P. calcarea.	0	—	Keller 1878

Trotz der Thatsache, dass die Schwämme Denjenigen, welcher sie studirt, oft genug zur Verzweiflung bringen, muss man doch zugeben, dass ihr Nutzen grösser ist als ihr Schaden, obwohl nur einige Genera

wirklich nützlich sind. Schaden thun, so viel bekannt, nur die Bohrschwämme, und doch liegt kein Fall von irgendwie bedeutenden Beschädigungen vor, wie wir sie von *Teredo* kennen. Wie die Clioniden bohren, ist bis jetzt noch unbekannt. Die Wirkung scheint aber sowohl chemisch als auch mechanisch zu sein. — Abgesehen von kleineren Vortheilen, deren wir schon gedachten, dass die Schwämme nämlich manchen anderen Thieren Wohnung und Schutz verleihen, dass sie ferner, obwohl sehr selten, anderen Thieren zur Nahrung dienen (ich habe Pagurus mehrmals eifrig *Suberites domuncula* anfressen sehen, und in Dalmatien sollen die Fischer *Chondrosia* essen), abgesehen hiervon sind es besonders die Skelette von *Euspongia* und *Hippospongia*, welche für uns eine so grosse Bedeutung im Haushalte haben, dass wir hierbei etwas verweilen müssen.

Am Mittelmeere*) unterscheiden die Händler drei Hauptsorten von Badeschwämmen: 1. feine oder Levantiner (éponges fines). „Sie übertreffen an Weichheit und Schönheit der Farbe die andern. Ihre Form ist zungenartig, plattrund, rund und voll, oder becher-trichterförmig, mit glatten oder gefurchten Seitenwänden (Champignons). Das Gewebe ist dicht, elastisch und zart. Die Farbe von der gelblichweissen bis zur hellbraunen. Die Poren und Löcher meist klein und eng aneinander.“ — 2. Zimoccaschwämme (éponges fines dures). „Sie sind hart und fest im Gewebe. Ihre Farbe ist eine dunkle, braune oder gelblichbraune. Schöne volle Formen sind selten. Meist sind sie dünn an den Rändern und oft an den Seiten von Canälen durchfurcht. Die gewöhnliche Form ist eine mehr flache. Die Poren und Löcher sind zahlreicher als bei 1, aber nicht grösser.“ — 3. Pferdeschwämme (éponges communes). „Eine von den beiden vorigen sehr abweichende Art. Der Form nach sind sie meist flach, brotlaibförmig, doch auch knollig. Sie sind nicht so vielgestaltig, wie die beiden anderen Arten. Das Gewebe ist locker und zuweilen leicht zerreisslich. Ihre Farbe gleicht der der feinen Badeschwämme, nur sind die dunklen Sorten stets dunkler als bei jenen. Die Poren und Löcher sind sehr gross und zahlreich, die Festigkeit des Gefüges ist daher relativ geringer.“ — Nun giebt es aber eine unzählige Menge Varietäten, je nach dem Orte, wo sie gefunden sind. Ein kundiger Schwammhändler kennt diese Sorten und wird die Localität aus dem Object ableiten können. Dagegen brauchen wir das Mikroskop, gut gelungene Schnitte von gut conservirten Exemplaren und die nöthige Uebung, um feststellen zu können, in wie weit wir es mit dieser oder jener Species zu thun haben, ja oft ist nur die genaueste Aufmerksamkeit ausreichend, um zu entscheiden, ob *Eu-* oder *Cacospongia!* Die beiden erstgenannten Sorten gehören zu *Euspongia officinalis*, die dritte Sorte ist *Hippospongia equina* F. E. S.

Obwohl der Badeschwamm fast überall im Mittelmeer vorzukommen scheint, so sind die Orte, wo er so häufig und so gut ist, dass sich das

*) Die folgende Darstellung nach v. Eckhel (112), p. 10.

Fischen lohnt, doch sehr beschränkt. Ein Blick auf die Karte kann dies bald deutlich machen. Wir sehen daraus, dass nur die Ostküsten der Adria, die Küsten von Griechenland, Klein-Asien und Afrika Badeschwämme in genügender Quantität aufweisen. (Vergl. übrigens die Tafelerklärung.) Ausser diesen Localitäten kommen noch Badeschwämme im Rothen Meer und um die Bahama-Inseln vor. — Gefischt werden Schwämme auf drei verschiedene Weisen: mit der Harpune, durch Taucher oder mit dem Schleppnetze.

Es war besonders Oscar Schmidt, welcher Veranlassung gab, eine künstliche Schwammzucht in's Leben zu rufen. Durch die Experimente von ihm und Herrn Buccich auf der Insel Lesina an der dalmatinischen Küste hat sich herausgestellt, dass theoretisch eine Cultur nicht unmöglich ist, dass aber bedeutende practische Schwierigkeiten da sind. Die Cultur besteht darin, dass Schwämme möglichst vorsichtig gefischt und in Stücke von ca. 26 cmm. geschnitten werden, am besten mit einer „feinsägeartigen Klinge". Die Stücke werden mittels Holznägel auf Holzbrettern oder angebohrten Steinen befestigt; nach 3 bis 4 Wochen waren sie vollkommen festgewachsen. Die Gestelle wurden in Tiefen von 5—7 M. gesenkt. Man muss einen felsigen mit Algen bewachsenen Boden wählen; Schlamm richtet alles rasch zu Grunde. Man kann annehmen, dass es aber etwa 7 Jahre bedarf bevor handelswerthe Objecte gewonnen werden können. Und damit ist schon alle Cultur im Kleinen ausgeschlossen und können nur Kapitalisten oder Vereine die Speculation machen. Dazu kommt, dass der Teredo das Holz leicht zerstört und eine Menge Schwämme auf diese Weise weggeschwemmt werden. Practisch bestehen also grosse Bedenken gegen die Cultur. (Vergl. Marenzeller 270.)

In der Medicin hat man früher gebrannte Schwämme („Spongia usta") gegen Kropfgeschwülste angewandt und auch sonst mehrfach Gebrauch von verschieden präparirten Schwämmchen gemacht. Schliesslich will ich noch erwähnen, dass nach alten Autoren die russischen Frauen aus der getrockneten Spongilla eine Art Schminke bereiten. Hiermit aber wäre denn auch der ganze Nutzen (?) erschöpft.

H. Paläontologie.

Indem wir alle Speculationen auf den nächsten Abschnitt verschieben, wollen wir in diesem Capitel nur die wichtigsten paläontologischen Thatsachen erwähnen. Das folgende Verzeichniss, welches ich hauptsächlich aus Zittel und Hinde geschöpft habe, giebt zunächst die zeitliche Verbreitung der wichtigsten Schwammgattungen an. Am Ende werde ich die daraus zu ziehenden Schlüsse besprechen.

		Paläozoisch				Mesozoisch			Känozoisch		
		Unter-Silur	Silur	Devon	Carbon	Trias	Jura	Kreide	Eocen	Miocen, Pliocen	Jetztzeit
Hyalospongiae.											
Dictyonina.											
Euretidae	1. *Tremadictyon*						*				
	2. *Craticularia*						*	*			
	3. *Sphenaulax*						*				
	4. *Sporadopyle*						*	*			
	5. *Strephinia*							*			
	6. *Stauronema*							*			
	7. *Sestrodictyon*							*			
	8. *Verrucocoelia*						*	*			
	9. *Farrea*										*
	10. *Diaretula*										
	11. *Sclerothamnus*										
	12. *Hyalocaulus*										
	13. *Emploca*							*			
	14. *Mastodictyum*							*			
Coscinoporidae	1. *Leptophragma*							*			
	2. *Pleurostoma*							*			
	3. *Guettardia*							*			
	4. *Coscinopora*							*			
(Mellitonidae)	1. *Aphrocallistes*							*			

		Paläozoisch				Mesozoisch			Käno-zoisch		
		Unter-Silur	Silur	Devon	Carbon	Trias	Jura	Kreide	Eocen	Miocen. Pliocen	Jetztzeit
Ventriculitidae	1. *Pachyteichisma*						*				
	2. *Trochobolus*						*				
	3. *Ventriculites*							*			
	4. *Schizorhabdus*							*			
	5. *Tetrostamnia*									*	
	6. *Rhizopoterion*							*			
	7. *Sporadoscinia*							*			
	8. *Licmosinion*							*			
	9. *Sestrocladia*							*			
	10. *Coelocyphia*							*			
	11. *Polyblastidium*							*			
	12. *Cephalites*							*			
	13. *Lepidospongia*							*			
	14. *Phlyctaenium*						*				
Staurodermidae	1 *Staurodcrma*						*				
	2. *Cypellia*						*				
	3. *Parisiphonia*						*	*			
	4. *Porocypellia*						*				
	5. *Casearia*						*				
	6 *Porospongia*						*				
	7. *Ophrystoma*							*			
	8. *Placotrema*							*			
	9. *Cinclioderma*							*			
	10. *Eubrochus*							*			
	11. *Protospongia*	*	*								
	12. *Dictyophyton*		*	*							
	13. *Plectoderma*		*								
Macandrospongidae	1. *Plocoscyphia*							*			
	2. *Dactylocalyx*										*
	3. *Periphragella*										*
	4. *Myliusia*							*			*
	5. *Tremabolites*							*			
	6. *Etheridgia*										
	7. *Toulminia*						*	*			
	8. *Camerospongia*							*			
	9. *Cystispongia*							*			*
Callodictyonidae	1. *Callodictyon*							*			
	2. *Porochonia*							*			
	3. *Marshallia*							*			
	4. *Becksia*							*			
	5. *Pleurope*										
	6 *Diplodictyon*							*			
	7 *Sclerokallia*							*			
(Coeloptychdiae)	1. *Coeloptychium*							*			

	Paläozoisch				Mesozoisch			Känozoisch		
	Unter-Silur	Silur	Devon	Carbon	Trias	Jura	Kreide	Eocen	Miocen, Pliocen	Jetztzeit
Lyssakina										
Receptaculitidae										
1. *Ischadites*		*								
2. *Sphaerospongia*			*							
3. *Acantochonia*		*								
4. *Receptaculites*										
Monakidae										
1. *Stauractinella*						*	*			
2. *Astracospongium*		*								
Pleionakidae										
1. *Askonema*										*
2. *Lanuginella*										*
Pollakidae										
1. *Pheronema*										*
2. *Labaria*										*
3. *Holtenia*										*
4. *Rossella*										*
5. *Semperella*										*
6. *Euplectella*										*
7. *Corbitella*										*
8. *Regadrella*										*
9. *Rhabdopectella*										*
10. *Hyalonema*										*
Spiculispongiae										
Lithistina										
1. *Cnemidiastrum*						*				
2. *Corallidium*						*				
3. *Hyalotragos*						*				
4. *Pyrgochonia*						*				
5. *Discosstroma*						*				
6. *Leiodorella*						*				
7. *Epistomella*						*				
8. *Platychonia*						*				
Rhizomorinidae										
9. *Bolidium*							*			
10. *Astrobolia*							*			
11. *Chonella*							*			
12. *Plococonia*							*			
13. *Seliscothon*							*			*
14. *Chenendopora*							*			
15. *Poecilospongia*							*			
16. *Dimorpha*							*			
17. *Arabescula*										*
18. *Corallistes*										*
19. *Heterophymia*										*
20. *Mac-Andrewia*										*
21. *Azorica*										*
22. *Leiodermatium*										*
23. *Verruculina*							*			
24. *Amphithelion*							*			
25. *Stichophyma*							*			

		Paläozoisch				Mesozoisch			Känozoisch		
		Unter-Silur	Silur	Devon	Carbon	Trias	Jura	Kreide	Eocen	Miocen, Pliocen	Jetztzeit
Rhizomorinidae	26. *Allomera*									*	
	27. *Pleuromera*									*	
	28. *Perimera*							*			
	29. *Meta*									*	
	30. *Marisca*									*	
	31. *Pomelia*										*
	32. *Jerica*							*			
	33. *Coelocorypha*							*			
	34. *Scytalia*							*			
	35. *Stachyspongia*							*			
	36. *Pachinion*							*			
	37. *Poritella*										*
	38. *Sulcastrella*										*
	39. *Amphibleptula*										*
	40. *Siphonidium*										*
	41. *Scleritoderma*										*
	42. *Aciculites*										*
	43. *Gastrophanella*										*
	44. *Setidium*										*
	45. *Tremaulidium*										*
Megamorinidae	1. *Megalithista*						*				
	2. *Placonella*						*				
	3. *Dorydermα*				*			*			
	4. *Holodictyon*							*			
	5. *Pachypoterion*							*			
	6. *Lyidium*										*
	7. *Carterella*							*			
	8. *Heterostinia*							*			
	9. *Nematinion*							*			
	10. *Isoraphinia*							*			
	11. *Lecanella*						*	*			
	12. *Hindia*		*								
Anomoeladinidae	1. *Astylospongia*			*							
	2. *Palaeomanon*			*							
	3. *Protachilleum*		*								
	4. *Melonella*						*				
	5. *Cylindrophyma*						*				
	6. *Mastosia*						*	*			
	7. *Vetulina*										*
Tetracladinidae	1. *Aulocopium*		*								
	2. *Phymatella*							*			
	3. *Aulaxinia*							*			
	4. *Callopegma*							*			
	5. *Trachysycon*							*			
	6. *Siphonia*							*			
	7 *Hallirhoa*							*			
	8. *Jerea*							*			

		Paläozoisch				Mesozoisch			Känozoisch		
		Unter-Silur	Silur	Devon	Carbon	Trias	Jura	Kreide	Eocen	Miocen, Pliocen	Jetztzeit
Tetracladinidae	9. *Marginospongia*							*			
	10. *Nelumbia*							*			
	11. *Polyjerea*							*			
	12. *Astrocladia*							*			
	13. *Bolospongia*							*			
	14. *Thecosiphonia*							*			
	15. *Calymmatina*							*			
	16. *Turonia*							*			
	17. *Kalpinella*							*			
	18. *Thamnospongia*							*			
	19. *Pholidocladia*							*			
	20. *Theonella*										*
	21. *Rhacodiscula*							*			*
	22. *Discodermia*							*			*
	23. *Kaliapsis*										*
	24. *Collectella*										*
	25. *Collinella*										*
	26. *Rhagadinia*							*			
	27. *Plinthosella*							*			
	28. *Spongodiscus*							*			
	29. *Phymaplectia*							*			
	30. *Rhopalospongia*							*			
	31. *Jercopsis*										*
	32. *Rimella*										*
Tetraxonina											
Geodidae	1. *Geodia*				*?			*?			*
	2. *Isops*										*
	3. *Synops*										*
	4. *Pachymatisma*										*
	5. *Cydonium*										*
	6. *Caminus*										*
Ancorinidae	1. *Stelletta*							*			*
	2. *Papyrula*										*
	3. *Ecionemia*										*
	4. *Thenea*							*			*
	5. *Dercitus*				*			*			*
	6. *Agilardiella*										*
	7. *Sphinctrella*										*
	8. *Ancorina*										*
	9. *Tribrachium*										*
	10. *Tethiopsis* Stewart										*
	11. *Trikentrion*										*
	12. *Ophirhaphidites*							*			*
	13. *Craniella*										*
	14. *Tetilla*										*

	Paläozoisch				Mesozoisch			Känozoisch		
	Unter-Silur	Silur	Devon	Carbon	Trias	Jura	Kreide	Eocen	Miocen, Pliocen	Jetztzeit
Plakinidae 1. *Plakina*										*
2. *Plakortis*										*
3. *Plakinastrella*										*
Corticidae 1. *Corticium*										*
Oligosilicina										
Chondrosidae 1. *Chondrilla*										*
2. *Chondrosia*										*
Halisarcidae 1. *Oscarella*										*
2. *Halisarca*										*
Pseudotetraxonina										
Tethyadae 1. *Tethya*										*
2. *Tuberella*										*
3. *Aaptos*										*
Clavulina										
Polymastidae 1. *Polymastia*										*
2. *Weberella*										*
3. *Tentorium*										*
4. *Osculina*										*
5. *Papillella*										*
Suberitidae 1. *Quasillina*										*
2. *Stylocordyla*										*
3. *Rhizaxinella*										*
4. *Suberites*										*
5. *Poterion*										*
Clionidae 1. *Cliona*							*	*	*	*
2. *Pione*										*
3. *Myle*										*
4. *Sapline*										*
5. *Idomon*										*
6. *Jaspis*										*
7. *Pronax*										*
8. *Thoosa*										*
Cornacuspongiae										
Halichondrina										
Halichondridae 1. *Halichondria*										*
2. *Calyx*										*
3. *Tedania*										*
4. *Foliolina*										*
5. *Petrosia*										*
6. *Reniera*				*?						*
7. *Metschnikowia*										*
8. *Esmastia*										*
9. *Trachytedania*										*
10. *Tragosia*										*

		Paläozoisch				Mesozoisch			Känozoisch		
		Unter-Silur	Silur	Devon	Carbon	Trias	Jura	Kreide	Eocen	Miocen, Pliocen	Jetztzeit
Halichondridae	11. *Phakellia*										*
	12. *Chalina*										*
	13. *Auletta*										*
	14. *Dictyonella*										*
	15. *Spinosella*										*
	16. *Pachychalina*										*
	17. *Axinella*										*
	18. *Pseudochalina*										*
	19. *Cavochalina*										*
	20. *Cladochalina*										*
	21. *Sclerochalina*										*
	22. *Rhizochalina*										*
	23. *Acervochalina*										*
	24. *Acanthella*										*
	25. *Toxochalina*										*
	26. *Cavochalina*										*
	27. *Vosmaeria*										*
Spongillidae	1. *Spongilla*						*?				*
	2. *Ephydatia*										*
	3. *Tubella*										*
	4. *Parmula*										*
	5. *Heteromeyenia*										*
	6. *Lubomirskia*										*
	7. *Lessepsia*										*
	8. *Urugaya*										*
	9. *Potamolepis*										*
Desmacidonidae	1. *Gellius*										*
	2. *Gelliodes*										*
	3. *Myxilla*										*
	4. *Hastatus*										*
	5. *Desmacidon*										*
	6. *Crambe*										*
	7. *Hamigera*										*
	8. *Artemisina*										*
	9. *Forcepina*										*
	10. *Hamacantha*										*
	11. *Vomerula*										*
	12. *Jotrochota*										*
	13. *Melonanchora*										*
	14. *Guitarra*										*
	15. *Amphilectus*										*
	16. *Esperella*										*
	17. *Jophon*										*
	18. *Cladorhiza*										*
	19. *Chondrocladia*										*
	20. *Sceptrella*										*
	21. *Selerilla*										*

	Paläozoisch				Mesozoisch			Känozoisch		
	Unter-Silur	Silur	Devon	Carbon	Trias	Jura	Kreide	Eocen	Miocen, Pliocen	Jetztzeit
Ectyonidae										
1. *Clathria*										*
2. *Ectyon*										*
3. *Echinodictyum*										*
4. *Ophlitaspongia*										*
5. *Plocamia*							*			*
6. *Ectyonopsis*										*
7. *Echinonema*										*
8. *Agelas*										*
Ceratina										
Spongelidae										
1. *Spongelia*										*
2. *Psammoclema*										*
3. *Psammopemma*										*
4. *Velinea*										*
Spongidae										
1. *Coscinoderma*										*
2. *Euspongia*										*
3. *Hippospongia*										*
4. *Cacospongia*										*
5. *Stelospongos*										*
6. *Carteriospongia*										*
7. *Phyllospongia*										*
Aplysinidae										
1. *Aplysina*										*
2. *Verongia*										*
3. *Luffaria*										*
Darwinellidae										
1. *Darwinella*										*
2. *Aplysilla*										*
3. *Dendrilla*										*
P. calcarea.										
Homocoela										
(Asconidae) 1. *Leucosolenia*										*
Heterocoela										
Syconidae										
1. *Sycon*										*
2. *Grantia*										*
3. *Ute*										*
4. *Heteropegma*										*
5. *Amphoriscus*										*
6. *Anamixilla*										*
7. *Protosycon*						*				
Leuconidae										
1. *Leucilla*										*
2. *Leuconia*										*
3. *Pericharax*										*
4. *Leucetta*										*
Teichonidae										
1. *Teichonella*										*
2. *Eilhardia*										*

		Paläozoisch				Mesozoisch			Känozoisch		
		Unter-Silur	Silur	Devon	Carbon	Trias	Jura	Kreide	Eocen	Miocen, Pliocen	Jetztzeit
Pharetronidae	1. *Eudea*					*	*				
	2. *Colospongia*					*					
	3. *Verticillites*								*		
	4. *Enoplocoelia*					*					
	5. *Celyphia*					*					
	6. *Himatella*					*					
	7. *Peronella*			*		*	*	*			
	8. *Tremacystia*							*			
	9. *Elasmocoelia*							*			
	10. *Coenocoelia*							*			
	11. *Eusiphonella*						*				
	12. *Corynella*					*	*	*			
	13. *Myrmecium*					*	*				
	14. *Lymnorea*						*				
	15. *Inobolia*							*			
	16. *Stellispongia*					*	*				
	17. *Sestrostomella*							*			
	18. *Trachysinia*						*				
	19. *Blastinia*						*				
	20. *Synopella*							*			
	21. *Aulospongia*						*	*			
	22. *Crispispongia*						*				
	23. *Diaplectia*						*				
	24. *Elasmostoma*							*			
	25. *Diplostoma*							*			
	26. *Rhaphidonema*							*			
	27. *Pharetrospongia*							*			
	28. *Pachytilodia*							*			
	29. *Leiospongia*					*					

Aus dieser Liste geht hervor, dass die Hauptentfaltung der Hyalospongiae und Lithistina in der (oberen) Kreide liegt und dass sie damals viel häufiger waren, als heute zu Tage. Die übrigen Spiculispongiae und Cornacuspongiae sind dagegen in der Gegenwart am reichlichsten vertreten, während die Kalkschwämme von der Trias bis in die (untere) Kreide als Pharetronen ungefähr so häufig waren wie jetzt die übrigen Familien. Folgendes Verzeichniss mag von der Vertheilung der Gattungen in den geologischen Perioden eine kurze Uebersicht geben. Ferner vergleiche man das Schlusskapitel.

	Porifera non-calcarea								P. calcarea
		Spiculispongiae					Cornacuspongiae		
	Hyalospongiae	Lithistina	Tetraxonina	Oligosilicina	Pseudotetraxonina	Clavulina	Halichondrina	Ceratina	
Jetztzeit .	17	27	24	4	3	18	65	17	13
Tertiär .	1	4	*?*)			*?	1		1
Kreide . .	42	50	4 (5?)			1	1	?**)	11
Jura . .	16	14	*?			*?	1?	?	13
Trias . .			*?				*?	?	10
Kohlenkalk	?	1	1 (2?)				1?	?	*?
Devon . .	2	2							1
Silur . .	6	2				*?			

*) *? = nicht näher bestimmbare Genera.
**) ? = fraglich ob vorhanden.

I. Verwandtschaftsverhältnisse.

Schlussbetrachtung.

„Ein natürliches System der Spongien harrt noch seines Urhebers", sagte O. Schmidt vor 18 Jahren. Und es ist wirklich jetzt noch so. A qui la faute? Als Schmidt seine ersten Spongien-Arbeiten veröffentlichte, war es allerdings schlimmer damit bestellt als jetzt, und er war der Erste, der anfänglich mit Ernst und Kraft es versuchte, etwas Besseres zu schaffen. Sein Verdienst ist es, viele natürliche Verwandtschaften mehr geahnt als gesehen, und dadurch die Grundlage eines natürlichen Systems geschaffen zu haben. Wir haben aber in dem systematischen Theil dieses Buches gesehen, dass Schmidt's System nicht mehr ohne Weiteres brauchbar ist. Die Thatsachen, welche wir den neueren Untersuchungsmethoden verdanken, haben ein etwas anderes Licht auf diese Verhältnisse geworfen, und so glaube ich im Recht gewesen zu sein, wenn ich einige Modificationen im System angebracht habe, Modificationen, welche hoffentlich theilweise wenigstens auch Verbesserungen sind. Ich habe wiederholt darauf hingewiesen, dass das System noch weit von einem natürlichen entfernt ist, habe aber möglichst viel auf die genealogischen Verhältnisse Rücksicht genommen. Indessen konnte die in der Systematik nothgedrungen angewandte lineare Anordnung der Gruppen die Verwandtschaftsverhältnisse nicht klar ans Licht bringen und so müssen wir hier näher darauf eingehen. Vorzüglich durch Fritz Müller's verfehlten Versuch, die Kalk- und Kieselgebilde aus „Hornfäden" entstehen zu lassen, haben Viele die Kalkschwämme mit den Kieselschwämmen in zu nahe Verbindung gebracht. Ich bin in diesem Buche der Haupt-Eintheilung von Gray gefolgt und habe zwei Classen angenommen: *Calcarea* und *Non-calcarea*, ein Verfahren, womit man mehr und mehr einverstanden zu sein scheint. Der erste Spongiologe der Gegenwart, F. E. Schulze, nimmt diese Classification an (387 b, p. 32). Es finden sich absolut keine Uebergänge zwischen den beiden Classen, und da die Spicula schon frühzeitig in der Larve auftreten, so sind es nur die allerersten Stadien in der Entwicklung, welche beiden Classen gemeinsam sind. Diese Haupt-Eintheilung erscheint also wohl natürlich.

Die *Porifera non-calcarea* zerfallen nach meiner Meinung in drei Ordnungen: *Hyalospongiae*, *Spiculispongiae* und *Cornacuspongiae*. Die Hyalospongiae *) haben alle dies gemeinsam, dass ihr Skelet aus Nadeln besteht, welchen der dreiaxige Typus zu Grunde liegt. Die Cornacuspongiae zeichnen sich durch eine Neubildung, das Spongin aus, und bei den Spiculispongiae sind die „Spicula" das Hauptmerkmal. Es scheint mir, dass die Genera innerhalb jeder Ordnung näher verwandt unter einander sind, als mit den Genera anderer Ordnungen, und wenn dem so ist — Gründe dafür werde ich sofort beibringen — so ist auch diese Classification eine natürliche. Diese drei Ordnungen sind jedoch lange nicht so scharf von einander getrennt als die zwei Classen. Es ist wahr, directe Uebergänge von den Hyalospongiae zu den anderen Ordnungen sind nicht bekannt. Aber es gibt doch gewisse Thatsachen, welche vielleicht auf eine mögliche Blutsverwandtschaft hinweisen. Schulze scheint gar keine Verwandtschaft anzunehmen, wenn er sagt: „und wie plausibel, ja fast selbstverständlich es immerhin ist, dass auch diese letzteren (Sechsstrahler) einmal atrophiren und zu Nadeln geringerer Axenzahl werden können, sodass dann sämmtliche Nadeln einaxig geworden wären, so sind doch bis jetzt noch keine Monaxonia bekannt, an deren Nadeln eine Andeutung (etwa durch gekreuzte Canäle) einer Abstammung von dreiaxigen Nadeln wahrzunehmen wäre" (l. c. p. 34). Wenn auch äusserst spärlich, so findet man in der Literatur doch solche Angaben. Ich denke hier an *Stylocordyla borealis* (Lov.) Wyv. Thomson, wo Lovén thatsächlich die Rudimente des Axenkreuzes gefunden hat.**) Und sind die meisten Nadeln dieses Schwammes nicht ein Fingerzeig darauf, dass die mit einer derartigen Anschwellung versehenen Nadeln ursprünglich von Sechsstrahlern stammen? Ich möchte ferner auf die eigenthümlichen Nadeln von *Suberites lobiceps* O. S. hinweisen (363, p. 47; Taf. V, Fig. 5). Bekanntlich sind die sogenannten „Ankernadeln" [*M. ta.* $\varphi < 90$] bei Hexactinelliden sehr häufig; und es fragt sich, in wie weit die ähnlichen Gebilde bei den Tetraxonina damit verwandt sind; das Nämliche gilt von den kleinen *anc.*[2] und *anc. anc.* der Desmacidinen.

Mir persönlich ist die Möglichkeit nicht unwahrscheinlich, dass Alle ursprünglich von Hexactinelliden-artigen Vorahnen abstammen, und das gelegentliche vereinzelte Auftreten von Nadeln mit Resten einer triaxonen Anlage würde also auf Atavismus zurückzuführen sein. Dieses gelegentliche Auftreten nun ist viel mehr verbreitet als man glaubt; ich habe manche Schwämme gefunden, wo zwischen den normalen Nadeln ein Paar rudimentäre Sechsstrahler lagen. Es verhält sich hiermit etwa wie mit den Menschen mit Resten von Schwänzen oder mit ausserordentlicher Behaarung. Und so giebt es

*) Hexactinelliden der Autoren; ich ziehe es aber principiell vor, aequivalenten Abtheilungen Namen mit gleichen Endungen zu geben, als peinlich auf die Priorität zu achten. Bei Gattungen und Arten halte ich mich im Gegentheil möglichst an die Prioritäts-Regeln.

**) Ich erlaube mir inzwischen auf meine Arbeit 421 c, p. 10—12 zu verweisen.

bei den Halichondrinen Formen, welche in Anordnung und Form der Skelettheile an gewisse Suberitiden, also Clavulinen, erinnern. Die allen drei genannten Ordnungen gemeinsamen Merkmale sind zahlreicher und wichtiger, als die der beiden Classen, also hängen sie näher zusammen.

Was nun die engere Verwandtschaft der Formen innerhalb jeder Ordnung betrifft, so wird wohl Niemand gegen die Hyalospongien als eine einheitliche Gruppe etwas einzuwenden haben. Die Zusammengehörigkeit der *Spiculispongiae* beruht auf Folgendem. Wenn man die verschiedenen Unterordnungen der Spiculispongiae untersucht, so scheint mir eine gewisse Degeneration so deutlich, dass sie nicht zu verkennen ist. Abgesehen von den Lithistina, die durch die eigenthümlichen knorrigen Gebilde etwas abgesondert stehen (obwohl die Beschaffenheit von Canalsystem und Grundsubstanz, sowie die oft ausgeprägt tetraxonen Skeletelemente die Verwandtschaft deutlich zeigen), können wir wohl als richtig annehmen, dass die Tetraxonina die älteren Formen darstellen. Characteristisch ist für sie das Vorkommen von deutlich tetraxonen Nadeln, eine mehr oder wenig deutlich radiäre Anlage des Skeletsystems, eine mehr oder wenig deutlich ausgebildete Rinde, die körnige Beschaffenheit der Grundsubstanz und ein nicht unbedeutend differenzirtes Canalsystem. Am deutlichsten sehen wir dies alles bei den Geodiden und vielen Ancoriniden. Bei den Corticiden und Plakiniden ist eine bedeutende Reduction in der Mannigfaltigkeit der Skeletelemente eingetreten; die letztere Familie lässt auch klar vor Augen treten, wie aus Vierstrahlern Dreistrahler, ja einfache Stabnadeln entstehen. Bei den Oligosilicinen ist der Schwund der Nadeln noch weiter gegangen: *Chondrilla* hat nur noch die characteristischen Sternchen oder Kugelsternchen, *Chondrosia* und *Oscarella* haben das Skelet völlig eingebüsst. Aber die bezeichnende körnige Beschaffenheit der Grundsubstanz haben sie beibehalten. *Oscarella* steht der *Chondrosia* nahe, diese der *Chondrilla*. Nun scheint mir aber der Sprung von *Chondrilla* zu *Corticium* nicht so gross, und so glaube ich an eine Verwandtschaft der genannten Skeletlosen mit den wahren *Tetraxonina*.

Wir sehen bei vielen Tetraxonina eine Art Tendenz, die tetraxonen Nadeln aufzugeben, und mehr und mehr sieht man die langen, glatten, eigenthümlich glänzenden radiär gelagerten Stabnadeln in den Vordergrund treten (*Caminus*, viele Stelletten). Die Tethyaden sind nun aber Formen, wo dieser Schwund ein totaler geworden ist. Die Anordnung der glatten, glänzenden Stabnadeln ist aber noch streng radiär; Fasern und Sternchen sind noch da, und auch die körnige Grundsubstanz. Schliesslich bilden diese nämlichen Verhältnisse bei den Polymastiden einen Uebergang zu den Suberitiden.

Was nun den inneren Zusammenhang der *Cornacuspongiae* betrifft, so gelangt hier allmählich das neu erworbene Spongin zur Herrschaft und lässt schliesslich die Spicula gänzlich verschwinden. Manche Halichondrien zeigen noch Anklänge an Suberitiden, jedoch wird die Anord-

nung des Skelets immer unregelmässiger, d. h. weniger radiär, und damit steht in Zusammenhang der langsame Verlust einer bestimmten Körperform. Dass wirklich eine nahe Verwandtschaft zwischen Halichondrinen und Ceratinen besteht, darüber scheint man wohl einig zu sein; haben doch die meisten jüngeren Spongiologen immer neue Argumente dafür beigebracht. Ich verweise besonders auf die Arbeiten v. Lendenfeld's (Zool. Anz. 1884, No. 164) und von mir selbst (421 b, p. 490). Es wundert mich deshalb einigermassen, dass Schulze geneigt scheint, soviel Gewicht auf das absolute Fehlen der Kieselspicula zu legen.

Wir haben soeben die Verwandtschaft der Schwämme etwas näher betrachtet, und es fragt sich nun, wie man sich ihren Zusammenhang, d. h. ihre Abstammung vorstellen kann. Dass und in wie weit Folgendes rein hypothetisch ist, kann jeder aus dem Gesagten leicht schliessen. — Was ist die Urform, von der die Schwämme abstammen? Diese Frage ist in verschiedener Weise beantwortet worden, jedoch bewegen sich alle Antworten auf dem Gebiet der Hypothese; sind doch unsere embryologischen Kenntnisse zu gering und lückenhaft. Es scheint mir bis jetzt einfach unmöglich zu sagen, wie der Urschwamm ausgesehen haben kann. Man hat allerdings Grund auf eine freischwimmende Form zu schliessen, die etwa wie die Larve eines Kieselschwammes ausgesehen haben mag, nicht aber wie die von *Sycandra* oder ähnlichen sicherlich abweichenden Formen.

Vor Leuckart (1854) galten die Schwämme als zweifellose Protozoen. Als aber ihr complicirter Bau allmählich bekannt wurde, und besonders nach Huxley's Angaben über das Vorkommen von Eiern und Spermatozoen bei *Tethya*, sprach Leuckart zuerst die Meinung aus, dass die Spongien zu den Cölenteraten gehören. Und bis vor kurzer Zeit war dies wohl die allgemein giltige Annahme, bis man endlich die dritte Möglichkeit einsah, nämlich dass sie eine gesonderte Stellung zwischen beiden einnehmen könnten. Diese Ansicht hat in der jüngst erschienenen Arbeit von Heider wieder einen Verteidiger gefunden. Ich habe 1880 in meiner Inaugural-Dissertation darauf hingedeutet; Balfour (Comp. Anat. I, p. 122) ist der Ansicht, sie bilden einen „independent stock" der Metazoa, am meisten geneigt, Sollas ebenfalls. Dass die Spongien keine Protozoen sind, darüber kann kaum Zweifel sein. Dass auf der andern Seite bedeutende Differenzen zwischen echten Cölenteraten und Schwämmen bestehen, ist wohl auch sicher. Auch die für die Cölenteraten-Natur der Porifera schwärmenden Forscher stellen sie als einheitliche, gesonderte Gruppe den Cnidariern gegenüber. Es handelt sich aber nicht nur um die Frage: sind die Poriferen ein Subtypus der Cölenteraten oder ein eigner Typus, sondern auch um die phylogenetischen Gründe. Sind die Spongien keine Protozoen, so können sie doch von ihnen abstammen. Wenn man im allgemeinen behaupten kann, dass die Metazoen von Protozoen abstammen, und wenn man ferner zugiebt, dass Spongien echte Metazoen sind, so stehen wir sofort vor der Frage: wie verhalten sich

phylogenetisch die Schwämme zu den übrigen Metazoen? In dieser Hinsicht stimmen nun die Resultate von Sollas und Bütschli im wesentlichen überein. Bütschli meint, „dass die Gruppe der Schwämme eine gegen die übrigen Metazoen ganz abgeschlossene ist, die durchaus selbständig aus der Abtheilung der Choanoflagellaten (Sav. Kent) hervorging." Unabhängig von Bütschli kam Sollas zu demselben Schluss; er nennt das gesondert aus den Protozoa entstandene „Phyllum" Parazoa, den Rest Metazoa. Dagegen tritt nun Marshall auf, indem er seine früher ausgesprochene Meinung weiter zu stützen sucht. Er sagte früher (273a, S. 246): „Poriferen und Teliferen (sit venia verbo) sind zwei divergirende Aeste des Cölenteratenstammes, welche sich aus der gemeinsamen Stammform der Protactinia entwickelt haben." Und er fügt jetzt (273c) hinzu: „Dass die Ahnen der Spongien noch nicht sehr lange, vielleicht noch gar nicht mit Tentakeln, die doch erst etwas Secundäres sind, versehen waren, kann gern zugegeben werden; aber sie waren mindestens zweiblättrig und dabei, das können wir aus den gelegentlich auftretenden Rückschlägen schliessen, radiär; sie hatten eine Mundöffnung und einen Magenraum, von dem Gastralcanäle centrifugal verliefen, um, das Ektoderm durchbrechend, frei nach aussen zu münden; und solche Geschöpfe sind, nach meiner Auffassung, unter allen Umständen echte Cölenteraten." Schulze (387a) kritisirt die Ansichten von Bütschli, Marshall, sowie die der ältern Autoren, und kommt selbst zu dem Schlusse, es sei sehr wahrscheinlich, dass die ältesten Spongien noch keine radiären Ausstülpungen ihrer Centralhöhle besassen, sondern ähnlich dem *Olynthus* der Kalkschwämme einfache Sackform hatten.

Prüfen wir jetzt die einander so stark widersprechenden Behauptungen. Ich will mit Marshall's Theorie anfangen, da sie am bestimmtesten formulirt ist. Sie stützt sich hauptsächlich, wie der Autor selbst angiebt, auf den radiären Bau, welchen die Schwämme nach ihm aber verloren haben. Er sieht in den Schwämmen rückgebildete Thiere, und zwar degenerirte Cölenteraten, eine Ansicht, welche schon Dohrn vor zehn Jahren hatte und auch Balfour (Comp. Anat. I, p. 122) als möglich dargestellt hat. Balfour ist aber sehr im Zweifel: „It might perhaps be possible to regard sponges as degraded descendants of some Actinozoon type such as *Alcyonium*, with branched prolongations of the gastric cavity, but there does not appear to me to be sufficient evidence for doing so at present. I should rather prefer to regard them as an independant stock of the Metazoa." Ich glaube, Jeder, der sich mit spongiologischen Untersuchungen abgegeben hat, gewinnt sehr oft den Eindruck einer Degeneration, kann dies aber nicht immer mit andern Thatsachen in Einklang bringen. Und daher vielleicht Balfour's Zweifel. Es scheint mir, dass man sich immer die Fragen zu allgemein und anderseits zu einseitig vorgelegt und nicht an die Möglichkeit gedacht hat, dass, was für eine Abtheilung der Schwämme gilt, für eine andere sicher falsch ist. Es scheint mir, alles weist darauf hin, dass die meisten Kieselschwämme in

gewisser Hinsicht zurückgehen, dass aber bei den Cornacuspongiae ein neues Moment eingetreten ist, das sie wieder in die Höhe bringt, und dass auch die jetzigen Calcarea sich progressiv entwickeln. Aber wenn auch die meisten Schwämme zahlreiche Degenerationserscheinungen aufweisen, so brauchen sie darum noch nicht von „Cölenteraten" abzustammen. Die Unterschiede zwischen beiden Gruppen sind so gross, dass selbst der eifrigste Vertheidiger ihrer Cölenteratennatur, wie wir sahen, ihren phylogenetischen Zusammenhang sehr weit zurückschiebt. Und trotzdem ist Marshall's Theorie wohl kaum zu halten. Angenommen, dass die nächsten Ahnen der Spongien „mindestens zweiblättrig" waren, angenommen auch, dass sie „radiär" waren, ja dass sie einen „Magenraum" (s. l.) etc. hatten, so beweist dies noch nichts. Solche Geschöpfe sind noch keine Cölenteraten. Marshall geht nun allerdings weiter und vindicirt den Schwamm-Ahnen eine „Mundöffnung" und einen „Magenraum" mit centrifugal verlaufenden Canälen. Hierfür liegt aber kein Grund vor. Denn wie auch Heider wieder angiebt, ist das sogenannte Osculum der Schwämme dem Mund der Cölenteraten weder homolog noch analog, und die bei vielen Poriferen vorkommende grosse innere Höhle hat ebenso wenig die Bedeutung einer Magenhöhle, wie die damit in Verbindung stehenden Canäle ohne weiteres den peripherischen Canälen der Cölenteraten gleichgestellt werden können. Es liegt kein einziger Grund vor, die centrale Höhle bei Schwämmen als Magenhöhle aufzufassen. Selbst wenn ihre Epithelzellen vielleicht Nahrungspartikelchen aufnehmen können, so ist noch nie beobachtet worden, dass die Höhle die wirklich verdauende Cavität *κατ' ἐξοχήν* ist.*) Es ist dies aus mehreren Gründen sogar sehr unwahrscheinlich. Denn erstens kommt die verhängnissvolle Höhle nicht immmer vor, oder sie ist sehr klein; zweitens aber ist ihre Lage und Einrichtung zum Zurückhalten fester Körper sehr ungünstig. Man kann mir vorwerfen, es sei nicht bewiesen, dass gerade feste Nahrung aufgenommen wird. Da es aber sicher ist, dass gewisse Schwammzellen feste Körper aufnehmen können und es sehr gern thun, und ferner Schwämme, welche man in Bassins hält, die möglichst rein gehalten werden, wo das zufliessende Wasser von suspendirten Körperchen befreit wird, rascher zugrunde gehen als andere, welche man in schmutzigen (sit venia verbo) Bassins hält, so ist es wohl schon aus diesem Grunde wahrscheinlicher, dass feste Nahrung eine Lebensfrage für sie ist. Das Ungünstige der Lage der sogenannten Magenhöhle beruht oft (viel öfter, als man einfach ohne Grund annimmt) auf der nach unten mündenden grossen Oeffnung und dem verhältnissmässig starken Strom (denn die sogenannte Magenhöhle ist der Sammelcanal, die Cloaca, worin alle andern Canäle münden). Und da, wo in den „Magen" Spicula hineinragen, die eventuell Nahrung zurückhalten könnten, da sind constant diese Spicula nach dem Osculum zu gebogen, verhindern also den Eintritt, keineswegs aber den Ausgang.

*) Häckel's Angaben beruhen auf reiner Phantasie.

Die Entwicklungsgeschichte lehrt uns, dass schon sehr früh die Poriferen und Cölenteraten auseinander gehen. Wie Heider mit Recht ausdrücklich betont, heftet sich die Schwamm-Gastrula mit dem Munde fest, während die Cölenteraten-Gastrula mit dem aboralen Pole sich festsetzt. Also bis zur Gastrula gehen die beiden Typen zusammen, dann aber schon jeder seinen eignen Weg. Endlich hat schon Balfour (Comp. Embr. II, p. 285) auf das frühe Auftreten und die mächtige Entwicklung des Mesoblasts als auf bedeutende Differenz zwischen Poriferen und Cölenteraten hingewiesen. Wenn ich mich Denjenigen also nicht anschliessen kann, welche die Spongien zu den Cölenteraten rechnen wollen, so bin ich auch nicht damit einverstanden, dass sie von diesen abstammen.

Bezüglich der Frage, ob denn die Schwämme von Protozoen stammen, muss man, um Missverständnisse zu vermeiden, wohl unterscheiden eine directe Abstammung (d. h. die Sache auffassen wie Saville Kent e. s. und dann als nothwendige Consequenz in den Poriferen eine progressiv sich entwickelnde Gruppe sehen) und eine indirecte Abstammung (d. h. ob überhaupt Schwämme oder Schwamm-Ahnen als Metazoen sich aus Protozoen-Colonien entwickelt haben). Mir scheint das Letztere am plausibelsten. An eine directe Abstammung ist wohl kaum zu denken. Ich will nicht weiter davon reden, dass die Spongien keine Monaden- oder Choanoflagellaten-Colonien sind. Aber auch die Unterschiede zwischen den heutigen Spongien und Protozoen sind so gross, dass man eigentlich nur darüber reden kann, ob die Ahnen der Schwämme von Protozoen stammen. Und in diesem Sinne kann ich die Frage nur bejahen, wenn es auch noch gänzlich unsicher ist, wie der Uebergang geschah.

Bekanntlich ist Balfour ausgegangen von der Amphiblastula-Larve und hat darin die ontogenetische Recapitulation einer Stammform gesehen, welche zwischen Protozoen und Metazoen stand. Er nimmt an, dass die Zellen der beiden Hälften functionell sich differenzirten in nutritive (die amöboiden Zellen) und respiratorisch-locomotorische (die Geisselzellen). Beim Festheften mussten diese (locomotorischen) Geisselzellen grösstentheils functionslos werden, während die amöboiden Zellen, als für die Gesammtcolonie sehr nützlich, sich ausdehnten. Daher eine grössere Aussenschicht von nutritiven, eine kleine innere Schicht von nun hauptsächlich respiratorischen Zellen.

Diese Theorie Balfour's wird in Heider's jüngster Arbeit kritisirt, und die beigebrachten Argumente scheinen uns allerdings sehr wichtig. Balfour war „im Unrecht“ — sagt Verf. — „als er kurzweg die Frage von der Hand wies, ob wir in der Amphiblastula-Larve nicht vielleicht eine caenogenetisch veränderte Form vor uns haben.“ Heider hält sie gerade für eine solche, zumal die Amphiblastula nur bei den Calcarea, und nicht einmal bei allen, vorkommt. Zweitens meint Heider, dass man noch kein Recht hat, die amöboiden Zellen als geeigneter zur Nahrungsaufnahme anzusehen, als die Geisselzellen. Er weist hin auf die Salpingoeken und Codosigen und meint, dass unsere Kenntniss vom

Mechanismus der Geisselbewegung eine zu geringe ist, um über die Fähigkeiten der Kragenzellen ein Urteil abgeben zu können. Drittens wirft er Balfour vor, dass er keinen Grund angegeben hat, warum die Larve ihre freie Bewegung aufgegeben habe. Gestützt auf seine neuen Untersuchungen an *Oscarella* stellt nun Heider eine andere Hypothese auf, indem er annimmt, „dass die durch die Einstülpung gebildete Höhle der Gastralraum sei, und dass die Zellen der eingestülpten Schicht, also bei *Sycon* die Geisselzellen, ursprünglich die Nahrung aufnehmenden Elemente waren." Die Gastrula-ähnliche Stammform der Spongien gab dann ihre herumschwärmende Lebensweise auf, „indem sie ihren Mund der Oberfläche eines festen Körpers anlegte, um auf diese Weise an der mit kleinen Organismen aller Art belebten Fläche von Steinen nach Nahrung zu suchen." Die Festheftung geschah ursprünglich in der Weise, wie dies Heider bei *Oscarella* fand, nämlich nur an einzelnen Punkten, so dass immer Wasser in den Gastralraum strömen konnte. Allerdings ist auch für diese Hypothese viel zu sagen, aber wenn Heider Balfour vorgeworfen hat, er erkläre nicht, warum die Urform sich festgesetzt und die freie Bewegung aufgegeben habe, so kann man auf der andern Seite Heider den Vorwurf machen, er sage nicht, warum die Blastula-artige Larve auf einmal sich in eine Gastrula verwandelt. Was war da das Principium movens? Mir erscheint alles noch reine Hypothese, welcher man andere Hypothesen gegenüberstellen kann. Ich will gern die Möglichkeit zugeben, dass sich die Metazoen aus Colonien von Protozoen gebildet haben; dies ist sehr wahrscheinlich, aber nicht nothwendig. Solange wir aber noch nicht wissen, welche Zellen des Schwammes und der Schwammlarve die Nahrung aufnehmen*), welche Zellen zur Respiration dienen, so lange wird es noch wenig helfen, nach einer Erklärung dafür zu suchen, wie aus einer Protozoen-Colonie eine Schwammlarve resp. ein Urschwamm entstanden ist. Balfour's Theorie beruht auf lauter Annahmen und ebenso diejenige Heider's. Es wäre ebenso gut möglich, dass, nachdem in einer Colonie von Protozoen Functions-Differenzirungen in den Zellen aufgetreten waren, durch Bildung von Spicula die Larve zu schwer zum Schwimmen wurde und zu Boden gesunken war, worin ein wichtiges Moment zum Festsitzen liegt. Hierfür spricht das frühe, oft sehr frühe Auftreten der Spicula. Aber das sind wie gesagt alles noch lauter Hypothesen, für welche zwar Manches sich beibringen lässt; aber es scheint mir noch ziemlich zwecklos, viel hierüber zu philosophiren.

Nehmen wir nun eine freischwimmende Form als Urvater an und supponiren wir ferner, dass sich in gewissen Zellen Hartgebilde ausschieden (wodurch ein Vortheil erreicht war, denn die zarten Formen

*) Bekanntlich hält Poléjaeff es für ziemlich wohl bewiesen, dass die Kragenzellen sehr schlecht geeignet sind, Nahrung aufzunehmen, und zwar stützt er sich hauptsächlich auf mechanische Gründe. Man vergesse aber nicht, dass man von der Mikro-Mechanik kaum erst etwas weiss.

fielen dadurch wohl weniger anderen Thieren als Nahrung zum Opfer), so muss man zu gleicher Zeit annehmen, dass sich in einem Theile Kalk, in einem anderen Theile Kiesel entwickelte. Dies neue Ereigniss führte aber dazu, dass die freie Bewegung gehemmt, ja schliesslich ganz aufgehoben wurde, und dadurch war eine höhere thierische Entwickelung ausgeschlossen. Als festsitzende Thiere mussten sie sich in einer besonderen Richtung ausbilden, um den Kampf um's Dasein auszuhalten. Es musste die Nahrung und Athmung gesichert sein; so bildete sich bei einer im Ganzen niedrigen Entwickelung doch ein ausgeprägtes Canalsystem aus.

Eine zweite Annahme, wozu wir gezwungen sind, lautet dahin, dass die Schwämme ursprünglich in ziemlich grossen Tiefen vorkamen. Die ältesten Formen sind ausgesprochene Tiefseeformen. Wenn sie später auch untiefe Stellen bewohnt haben, so sieht man die Folgen davon in einer Verkümmerung. Die ganze Classe der *Porifera non-calcarea* scheint darauf hinzuweisen. Zunächst degenerirt das Skelet: die relative Menge Kiesel nimmt ab und die Mannigfaltigkeit der Spicula-Formen wird Schritt für Schritt reducirt. Damit geht auch ein Verschwinden der selbständigen characteristischen Form Hand in Hand. Bei gewissen Formen entwickelt sich aber das Canalsystem progressiv, wenn auch nicht in constantem directem oder umgekehrtem Verhältnisse mit dem Skeletsystem.

Aus der Urform haben sich also einerseits die Kalkschwämme entwickelt, eine Gruppe, deren Canalsystem am complicirtesten ist bei den Formen, welche im Skelet Degeneration zeigen. Aus der Urform der Kalkschwämme, etwa einer Olynthus-artigen Form, sind einerseits die *Asconidae* hervorgegangen, andererseits die Vorfahren der Syconen, woraus sich die jetztigen *Synonidae* entwickelten, aber auch die *Leuconidae* und *Teichonidae*, wie dies durch Polejaeff's Untersuchungen ziemlich begründet ist. Die Stellung der Pharetronen bleibt räthselhaft.

Anderseits haben sich aus der Urform die Kieselschwämme entwickelt, und zwar Formen mit triaxonen Spicula, welchen zunächst die fossilen und recenten *Hyalospongiae* entstammen, dann unter Schwund der echten triaxonen Nadeln und Ausbildung der tetraxonen die Tetraxonina. Der Stamm, welcher den seitlichen Ast *Hyalospongiae* abgegeben hat, lieferte später die Aeste *Lithistina*, *Geodidae* und *Ancorinidae*. Von den Ancorinidae stammen die *Plakinidae* und *Corticidae* und auch wohl die *Chondrosidae* und *Halisarcidae* ab. Ein Theil gab aber auch den *Tethyadae*-Ast ab, dann die *Polymastidae* und *Suberitidae*, während der Hauptstamm, stets degenerirend, in die *Halichondridae* auslief. Das neu erworbene Spongin entwickelte sich mehr und mehr und machte die Spicula überflüssig; so entstanden progressiv fortschreitend die *Spongidae*, *Aplysinidae*, *Darwinellidae*.

Wie gesagt, dies soll nicht den Stammbaum definitiv feststellen, sondern nur ein mögliches Bild von der Verzweigung der Hauptäste gewähren.

Viel hat man auch gestritten über die Frage nach den Keimblättern. Schulze hat nach mehreren Schwankungen sich schliesslich sehr bestimmt ausgedrückt. „Ausser den Kragenzellen der Geisselkammern wird auch noch das ganze aus Plattenzellen bestehende einschichtige und continuirliche Epithellager, welches die sämmtlichen Hohlräume, Gänge und Canäle des ableitenden Systems von den Geisselkammerausgangsöffnungen an bis zum Rande der Oscularöffnung hin vom *Entoderm* geliefert" (384, p. 438). Dagegen stammt „das Plattenepithellager, welches die Aussenfläche des Schwammes und sämmtliche zuleitenden Spalten und Canäle von der freien Oberfläche an bis zu den Geisselkammereingangsporen hin bekleidet, vom *Ektoderm*" (l. c. p. 438). Der Rest des Körpers stammt vom Mesoderm. Diese Sätze, zunächst für *Plakina* gültig, scheint Schulze doch wohl auf sämmtliche Schwämme ausdehnen zu wollen. Nach Marshall (273a) besteht die Larve (von *Reniera filigrana*) aus einem „Ektoderm" und „Coenoblastem", welches sich später in „Entoderm" und „Mesoderm" spaltet. Von diesem „Entoderm" soll dann das ganze Canalsystem stammen, während das „Ektoderm" nur das den äusseren Körper bedeckende Epithel liefert. Die dritte sehr abweichende Ansicht ist die von Goette. Nach ihm (148b) soll das larvale Ektoderm verschwinden, somit der gesammte Schwamm vom „Entoderm" stammen.

Bei solchen auseinandergehenden Meinungen, die alle ohne Ausnahme sich auf sehr geringe Thatsachen gründen, scheint es wohl am besten vorläufig zu schweigen. — Nach den meisten Autoren soll das „Entoderm" und „Ektoderm", wie es auch im Körper vertheilt sein mag, nur die Epithelien liefern. Der ganze Rest, also Geschlechtsproducte, Skeletsystem, überhaupt der eigentliche Körper, soll vom „Mesoderm" gebildet werden. Jeder Spongiologe wird denn auch wohl etwas erschrocken sein, wenn er bei Kleinenberg (Z. w. Z. Bd. XLIV) findet, dass es überhaupt kein Mesoderm giebt.

Fassen wir die Resultate kurz zusammen, so können wir folgende Sätze aufstellen:

1. Die Spongien dürfen nicht bei den Cölenteraten eingereiht werden. Sie bilden einen Typus für sich.

2. Die Spongien stammen wahrscheinlich von freischwimmenden Formen, welche, ursprünglich skeletlos, alsbald ein mächtiges Skelet ausbildeten.

3. Diese Urformen lebten in grösseren Tiefen.

4. Mit dem Leben in geringeren Tiefen ist eine Degeneration des (Kiesel-)Skelets Hand in Hand gegangen.

Addenda

zu dem Literaturverzeichniss.

(Nur die wichtigsten, während des Druckes herausgekommenen und berücksichtigten Arbeiten werden hier Platz finden.)

(47) **Bowerbank. J. S.,** Bd. IV nach dem Tode des Autors herausgegeben von Rev. A. M. Norman. 1883.

(52a) **Brandt, K.,** Ueber die morphologische und physiologische Bedeutung des Chlorophylls bei Thieren. In Mitth. Zool. Stat. Neapel. Bd. IV, p. 191—302. T. XIX—XX.

(60a) **Bütschli, O.,** Bemerkungen zur Gastraeatheorie. In Morph. Jahrb. Bd. IX. p. 416—427. T. XX. Auch in Ann. and Mag. (5) Vol. XIII. p. 372—383. T. XV.

(82a) **Carter, H. J.,** Some Sponges from the West Indies and Acapulco etc. In Ann. and Mag. Vol. IX (1882), p. 260—301, 346—368.

(100a) **Doederlein, L.,** Studien an japanischen Lithistiden. In Z. w. Z. Bd. XXXIV. p. 62—104. T. V—VII.

(106a) **Dunikowski, E. von,** Die Pharetronen aus dem Cenoman von Essen und die systematische Stellung der Pharetronen. In Palaeontographica Bd. XXIX. 43 pp. T. XXXVII—XL.

(137a) **Fristedt, K.,** Bidrag till Kännedomen om de vid sveriges vestra kust lefvande Spongiae. In Svenska Akad. Handl. Bd. XXI. No. 6. p. 1—56. T. I—IV.

(148a) **Goette, A.,** Ueber die Entwicklung der Spongillen. In Zool. Anz. VII. p. 676—679, 703—705.

(148b) —— Abhandlungen zur Entwickelungsgeschichte der Thiere. III. Untersuchungen zur Entwickelungsgeschichte von *Spongilla fluviatilis*. 64 pp. T. I—V.

(150a) **Graeffe, E.,** Uebersicht der Seethierfauna des Golfes von Triest, nebst Notizen über Vorkommen, Lebensweise, Erscheinungs- und Fortpflanzungszeit der einzelnen Arten. II. In Arb. Zool. Instit. Wien. Bd. IV. 1883. p. 313—321.

(188a) **Hahn, O.,** Die Meteorite (Chondrite) und ihre Organismen. Tübingen 1880. 56 pp. 32 Taf.

(188b) **Hansen, G. A.,** Den Norske Nordhavs-Expedition 1876—1878. XIII. Zoologi Spongiadae. Christiania 1885. 25 pp. 7 Taf. 1 Karte.

(191*a*) **Heider, K.,** Zur Metamorphose der Oscarella lobularis. In Arb. Zool. Instit. Wien. Bd. VI. p. 175—236 Taf. XIX—XXI.

(191a) **Hinde, G. J.,** Catalogue of the Fossil Sponges in the Geological Department of the British Museum (Natural History; with Descriptions of new and little-known Species. London 1883. 248 pp. 4. Taf. I—XXXVIII.

(191b) —— On the Structure and Affinities of the Family Receptaculidae etc. In Quart Journ. Geogr. Soc. Vol. XL. 1884. p. 795—849. T. XXXVI—XXXVII.

(226a) **Krukenberg, C. Fr. W.,** Vergleichend-physiologische Vorträge. II (1882), IV (1885), bei 226 zuzufügen: III (1882).

(243a) **Lendenfeld, R. von,** Das Hornfaserwachsthum der Aplysinidae. In Zool. Anz. V (1882). p. 634—636.

(243b) —— Ueber Coelenteraten der Südsee. II. Neue Aplysinidae. In Z. w. Z. Bd. XXXVII (1883) p. 234—313. Taf. X—XIII.

(243c) **Lendenfeld, R. von,** Das System der Monactinellidae. In Zool. Anz. VII (1884). p. 201—206.

(243d) —— A Monograph of the Australian Sponges. In Proc. Linn. Soc. N. S. Wales. Vol. IX (1884). Part 1. p. 121—154. Part 2. p. 310—344. Part 3 (1885). p. 1083—1150. Vol. X. Part 4 (1885). p 139—158. Part 5 (1885). p. 159—325. Part 6 (1885). p. 481—553.

(243e) —— Das Nervensystem der Spongien. In Zool. Anz. VIII (1885). p. 47—50.

(273a) **Marshall, W.,** Die Ontogenie von *Reniera filigrana* O. S. In Z. w. Z. Bd. XXXVII (1882). p. 221—246. Taf. XIII, XIV.

(273b) —— *Agilardiella radiata*, eine neue Tetractinelliden-Form mit radiärem Bau. In Abh. Akad. Berlin 1884. 15 pp. 1 Taf.

(273c) —— Bemerkungen über die Coelenteratennatur der Spongien. In Jen. Zeitschr. Bd. XVIII (1885). p. 868—880.

(273d) —— Einige vorläufige Bemerkungen über die Gemmulae der Süsswasserschwämme. In Zool. Anz. VI (1883). p. 630—634, 648—652.

(302a) **Nassonow, N.,** Zur Biologie und Anatomie der *Clione*. In Z. w. Z. Bd. XXXIX (1883). p. 295—308. T. XVIII u. XIX.

(329a) **Polejaeff, N.,** Ueber das Sperma und die Spermatogenese bei *Sycandra raphanus*. In Sitzber. Akad. Wiss. Wien. Bd. LXXXVI (1882). p. 276—298. Taf. I—II.

(329b) —— Report on the Calcarea dredged by H. M. „Challenger". In Report Challenger Vol. VIII (1884). 76 pp. 9 Taf.

(329c) —— Report of the Keratosa collected by H. M. „Challenger" during the years 1873—1876. In ibid. Vol. XI (1884?). 88 pp. 10 Taf.

(343a) **Ridley, S. O.,** Spongida. In Report Zool. Coll. made in the Indo-Pacific Ocean during the Voyage of H. M. „Alert" 1881—1882. London 1884. p. 366—482, 502—630, 668—677, 681—684. Taf. XXXIX—XLIII, LIII, LIV.

(387a) **Schulze, F. E.,** Ueber das Verwandtschaftsverhältniss der Spongien zu den Choanoflagellaten. In Sitzber. Akad. Berlin 1885. p. 179—191.

(393a) **Semper, K.,** Die natürlichen Existenzbedingungen der Thiere. Leipzig 1880.

(400) **Sollas, W. J.,** Hinzuzufügen: p. 426—453. T. XVII.

(400a) —— Observations on *Dactylocalyx pumiceus* etc. In Journ. R. Microsc. Soc. Vol. II (1879). p. 122—133. T. V—VIII.

(400b) —— On the Development of *Halisarca lobularis* O. S. In ibid. Vol. XXII (1884). p. 603—621. Taf. XXXVII.

(401a) **Steinmann, G.,** Pharetronen-Studien. In N. Jahrb. Miner. Bd. II (1882). p. 139—191. T. VI—IX.

(416a) **Vejdovsky, F.,** Revisio Faunae Bohemicae Pars I. Die Süsswasserschwämme Böhmens. In Abh. K. Böhm. Ges. Wiss. Bd. XII (1883) 43 pp. 3 Taff.

(421a) **Vosmaer, G. C. J.,** Studies on Sponges. I. On *Velinea gracilis*. In Mitth. Zool. Stat. Neapel Bd. IV (1883). p. 437—447. T. XXXI, XXXII.

(421b) —— Id. II—IV. In id. Bd. V (1884). p. 483—493. T. XXVIII, XXIX.

(421c) —— The Sponges of the „Willem Barents" Expedition 1880 and 1881. In Bijdragen tot de Dierkunde. Vol. XII (1885). 47 pp. 5 Taff.

(422a) **Weltner, W.,** Beiträge zur Kenntniss der Spongien. Inaug.-Diss. Freiburg (1882). 62 pp. 3 Taff.

(422b) **Wierzejski, A.,** O Rozwoju Pąków gąbek słodkowodnych etc. In Abh. Sitzber. Akad. Krakau. Bd. XXI (1884). p. 239—279. Taf. IX.

(427a) **Zittel, K. A.,** Ueber Astylospongidae und Anomocladina. In N. Jahrb Miner. Bd. II (1884) p. 75—80. Taf. I—II.

Register.

Die fett gedruckten Namen sind die der im Texte acceptirten Gattungen, Familien etc., auf deren Diagnosen die fett gedruckten Seitenzahlen verweisen.

A.

Aaptos 234, **327.**
Abila 235, 241.
ac. (und Combinationen) 151, 152.
Acalle 247, 370.
Acamas 390
Acanothyia 404.
Acanthaspongia s. Acanthospongia.
Acanthella 223, **344.**
Acanthochonia 275.
Acanthopora 404.
Acanthoraphis 361.
Acanthospongia 227, 230, 258.
Acanthothyia s. Acanothyia.
Acarnia 236, 390.
Acarnus 245, 390.
Acasta 458.
Acervochalina 344.
Acervularia 401.
Acestra 404.
Acetabularia 401.
Acetabulum 401.
Achilleum 16, 19, 282, 285, 313, 381, 382, 386, 395.
Achinoe 246, 390.
Acicularia 398
Aciculites 217, 404.
Actiniscus 398.
Actinofungia 398.
Actinospongia 382, 395, 399.
Adelopia 404.
Adelphocoelia 395, 403.
Adocia 235, **358.**
Adrasta 390.
Adreus 246, 390.
Adyctia 390.
Aega 458.
Aegagropila s. Aegogropila.
Aegogropila 238, 353, 406.
Aegophymia 390.
Aelianus (Claudius) 16, 17
Agelas 356, **357.**
Agilardiella 321.
akuba 2.
Alcyoncellidae 228.
Alcyoncellum 207, 279.
Alcyonidium 399.
Alcyonites 399.
Alcyonium 7, 21, 23, 24, 30, 33, 35, 37, 306, 399.
Alcyonolithes 390.
Alcyonum 401.
Aldrovandi (Ulysses) 20.
Alebion 238, 354.
Alectona 405.
Alemo 327.
Allman 91.
Allomera 291.
Alveolites 399.
amaepalli 21.
Amblysiphonella 399.
Amöboidzellen 185.
Amniscos 245, 405.
Amorphina 220, 336, 395.
Amorphocoelia 390.
Amorphofungia 285, 396.
Amorphospongia 284, 285, 313, 375, 395.
Amphibleptula 217, 404.
Amphibrachium 458.
Amphidiscus 390.
Amphilectus 353, 405.
Amphimedon 358.
Amphiroa 401.
Amphispongia 258.
Amphithelion 290.
Amphitrema 390.
Amphoridium 396.
Amphorina s. Amorphina.
Amphoriscus 371, **372,** 388.
Amphorula 374, 396.
ampulaceous sacs 124.
Anamixilla 370, **372,** 388.
Anatomie 123—179.
anc. (und Combinationen) 153.
Anchinoe 239, 405.
Ancorina 224, **321.**
Ancorinidae 214, 223, 232, **318,** 409.
Aneurospongia 24.
Angidia 304, 396.
Anker 153, 161, 157.
Anomocladinidae 299.
Anthelia 399, 405.
Antheroplax 390.
Antho 235, 405.
Anthophyllum 390, 399.
Antrispongia 396, 404.
Aphrocallistes 242, **260.**
Aphrocallistidae 226, 231.
Aphroceras 374, 396.
Aphrocerasidae 228.
Aphrodite 407.
Apicalstrahl s. Vierstrahler.
Aplosphecion 383.
Aplysia 365.
Aplysilla 367, (Canalsystem von) 142, (Entwickel von) 425.
Aplysina 365, 368, (Canalsystem von) 145.
Aplysinidae 365, 408.
Aplysinofulvin 437.
Aplysinonigrin 437.
Arabescula 288.

Aracoplocia 404.
Arcesios 359.
Archaeocliona 390.
Archaeocyathellus 258.
Archaeocyathus 258
Arenospongia 227, 230.
Arenospongiae 227.
Aristoteles 15, 16, 18.
Artemisina 351.
Arthrocypellia 404.
Arthrodictyon 401.
Artynas 396.
Artynella 396.
Artynes 396.
Artynium 396.
Artynophyllum 371.
Asbestopluma 390.
Ascaltis 370, 388, 389.
Ascandra 370, 388, 389, (Entwickelung von) 426.
Ascetta 370, 388, 389, (Entwickelung von) 418.
Ascilla 370, 389.
Ascometra 370.
Asconema s. Askonema.
Ascones 369. Vergl. Asconidae.
Asconidae 369, 388, 408, (Canalsystem von) 132—134, (Entwickel. von) 426.
Ascortis 370, 389.
Asculmis 370, 389.
Ascyssa 370, 389.
Askonema 276.
Askonematidae 231.
Assula 390.
Asteriscus 390.
Asterospongia 285, 307, 396.
Astracopora 390.
Astraeospongia (-um) 276, 404.
Astrobolia 285.
Astrocladia 307.
Astroconia 404.
Astropagia 285, 396.
Astrospongia 233, 381, 382, 405.
Astrostoma 233, 390.
Astylospongia 299.
Asychis 241, 405.
Ateloracia 381.
Athmung 431—433.
Atylus 457.
Atysite 390
Aulacopagia 386.
Aulaxinia 303.
Aulena 406.
Auletta 220, 341.
Auliscia s. Auliskia.
Auliskia 212, 391.
Aulocopina 399.
Aulocopium 302.
Aulodictyon 256, 396.
Auloplegma 370.
Aulorhipis 401.
Aulorhiza s. Aulorrhiza.
Aulorrhiza 370.
Aulospongus 391.
Austin 57.
Autoren-Namen (Abkürz) 251
Axenstrang (der Sponginfasern) 189
Axidae 231.
Axinella 222, 343, 405.
Axos 243, 349, 391.
Azorica 289, 404.

B.

Bactronella 386.
Badeschwämme 460.
Badiaga 23, 391.
Badinskia 391.
Baeria 374.
Bajalus 405.
Balfour (F.) 101.
Barrois (Ch.) 93.
Barroisia 378.
barba laut 26, marina 26.
Basta 391.
basta marina 25.
Bathybius 401.
Battersbyia 213, 320.
Bauhin 28.
Beatricea 391.
Bebryce 399.
Becksia 272.
Bell (Th.) 45
Bélon 17, 18, 19.
Bertoloni 34.
Besengabeln 155.
Besennadeln 155, 163.
Bewegung 443—445.
Bicupula 287.
Biemna 241, 405
Billings 74.
Bindesubstanz 184.
Blainville 42, 50, 51.
Blasenzellen 185.
Blastinia 382.
Blumenbachium 396, 404.
Blumennadeln 155, 164.
Bogen 153, 160.
Bolidium 285.
Bolospongia 308.
Bonneyia 391.
Bosc 34.
Bothrochlaenia 283.
Bothroconis 260.
Botryllus 402.
Bowerbank 55, 56, 57, 63, 65, 68, 70, 74, 80, 86, 88, 89, 90, 93, (System von) 204—213.
Brachiolites 390, 403.
Brachiospongia 258.
Braun 106.
Brochosphaera 399.
Bronn (H. G.) 59, 65.
Broscocnemis 403.
Brutknospen 430.
Bubaris 235, 391.
Bursalina 221, 330.
Buxbaum 23.

C.

Cacochalina 219, 343.
Cacospongia 218, 364.
Calamopora 299.
Calathiscus 264.
Calathium 258.
Calcarea 248, 369. Vergl. Porifera calcarea.
Calcispongia 370, 371.
Calcispongiae 215, 225, 369.
Calcoblasten 435.
Caliptera 277.
Callaion 399.
Callisphaera 391.
Callites 391.
Callodictyon 272.
Callodictyonidae 272.
Callojerea 307, 396.
Callopegma 303.
Callyspongia 368, 391.
Calpia 293, 396.
Calymma 396.
Calymmatina 309.
Calyx 337.
Camaraphysema 399.

Camerocoelia 391.
Camerospongia 271, 404.
Caminus 224, 317, **318.**
Canaliculus 129.
Canalsystem 123—146 (1. Typus) 130, 132—134, (2. Typus) 130, 134—139, (3. Typus) 130, 139—144, (4. Typus) 130, 144—146.
Canäle (Bau der) 197.
Caricoides. 304.
Carmia 239.
Carnosa 248.
Carter (H. J.) 57, 60, 62, 79, 84, 85, 89, 90, 93, 94, 96, 97, 100, 104, 107, 108 (System von) 247—249.
Carterella 297, 391, 405.
Carteria 280, 243.
Carteriadae 231.
Carteriospongia 365.
Carterispongia s. Carteriospongia.
Cartilospongia 391.
Carydyon 399.
Casearia 266, 404.
Casula 244, 405.
Casuladae 232.
Catagma 384.
Catenipora 402.
Caulospongia 391.
Caunopora 402.
Cavispongia 369, 404.
Cavochalina 344.
Cavolini 29.
Cavolinia 391.
Cellepora 399.
Cellulophana 218, 402.
Celyphia 377, 391.
Centralcanal (der Spicula) 193.
Centralfaden (der Spicula) 193.
Cephalites 264, 403.
Cephalocoelia 392, 403.
Ceraospongiae 214, 218.
Ceratella 232, 391.
Ceratelladae 229.
Ceratina 248, **362,** 406, 407.
Ceratodendron 391.
Ceratophyta spongiosa 1.
Ceriopelta 282.
Ceriopora 378, 399.
Ceriospongia 381.
Chaetetes 396.
Chalina 211, **341,** 405.
Chalineae 214, 218.
Chalinidae 227, 230.
Chalinopsis 223, 356.
Chalinopsidinae 214, 222.
Chalinula 219, 341, (Entwickel. von) 421—422.
Chenendopora 283, 286, **287,** 290, 291, 306, 384, 385.
Chenendroscyphia 282, 290, 384, 396.
Chiaje (delle) 49.
Chirotheca marina 26.
Chlamydosporae 228.
Chlamys 391.
Choanites 304, 396.
Chonae (Bau der) 198.
Chondrilla 325, 218.
Chondrilladae 232.
Chondrocladia 355.
Chondrosia 325, 146, 405.
Chondrosidae 325, 407, 408, (Canalsystem von) 145.
Chondrospongia 391.
Chonella 286.
Cinclicerma 267.
Ciocalypta 207, **360.**
Cisseis 391.
Cisselia 289.
Cladocalpia 294, 396.
Cladochalina 219, **343.**
Cladolithes 391.
Cladolithosia 285.
Cladoporeuta 373.
Cladorhiza 354.
Cladosmila 402.
Cladostelgis 290, 396.
Clathria 222, **356.**
Clathrina 370.
Clathrodictyon 402.
Clathroscula 391.
Clark (J.) 76, 86.
Clavellomorpha 391.
Clavulina 327, 407 (Entwickel. von) 423.
Claus 1, 79.
Climacospongia 360.
Cliona 48, **333,** 405.
Clione s. Cliona.
Clioniadae 227, 230.
Clionidae 332, 408.
Clionites 405.
Clistolynthus 370.
Cloacalhöhle 137.
Cloacalskelet 169.
Cnemaulax 396, 404.
Cnemicoelia 396, 403.
Cnemicopanon 379.
Cnemidiastrum 282.
Cnemidium 48, 282, 286, 309, 379, 380, 381, 396.
Cnemiopelta 282.
Cnemipsechia 282.
Cnemiracia 381.
Cnemiscudea 396, 403.
Cnemispongia 282.
Cobalia 399.
Coeloconia 377
Coelocorypha 292.
Coeloptychidae 274.
Coeloptychium 48, **274.**
Coeloscyphia 263.
Coelosmila 402.
Coelosphaera 391.
Coenostoma 391.
Coenostomella 396.
Coenostomium 374, 396.
Coenostomus 396.
Coenostroma 402.
Collare 183.
Collectella 217, **312.**
Collinella 217, **312.**
Collingsia 244, 319, 404.
Colospongia 375.
Colpoplocia 404.
Columnitis 218, **362.**
Cometella 406.
Compsapsis 404.
Concrescenz 440.
Coniasterium 391.
Coniatopenia 384.
Coniocampyla 391.
Conis 260.
Conispongia 383.
Conocoelia 379.
Conopterium 391.
Conservirung 112, 117.
Consistenz 122.
Contraction 444.
Copanon 379.
Corallidium 282.
Coralliospongia 226, 230.
Corallistes 217, **288,** 311, 404.
Corallistites 391.
Corbitella 243, **280.**
Corbitellidae 231.
Cornacuspongiae 335, (Entwickelung von) 424—425.

Cornulum 356.
Cortex 194—196.
Corticidae 324, 409.
Corticium 224, **324,** (Canalsystem von) 145.
Corybas 240, 406.
Corynella 379
Coscinoderma 364.
Coscinopora 48, **259.**
Coscinoporidae 258, **391.**
Coscinospongia 391.
Crambe 350.
Craniella 224, **322,** (Knospung von) 427.
Crateripora 391.
Crateromorpha 281.
Craticularia 254, 403.
Crella 234, **358.**
Cribrella 222, 358.
Cribrochalina 219, 340.
Cribrocoelia 396, 403.
Cribroscyphia 403.
Cribrospongia 396, 403, 404.
Crinorhiza 222, 392.
Crispispongia 383.
Croockewit 56.
Crucispongia 404.
Cryptocoelia 396.
Cupulina 305, 396.
Cupulochonia 286, 385.
Cupulocoelia 404.
Cupulospongia 282, 283, 286, 287, 303, 312, 384, 385, 396
Cuticula 191.
Cuvier (G.) 38.
Cyamon 246, 392.
Cyathella 215, 281.
Cyathiscus 396.
Cyathophycus 392.
Cyathoplocia 392, 403.
Cycloclites 402.
Cycloclithes 402.
Cyclocrinites 399.
Cyclocrinus 399.
Cydonium 30, **317.**
Cylinderepithel 180, 182, 183.
Cylindrites 399.
Cylindrophyma 300.
Cylindrospongia 302, 396.
Cymbochlaenia 283.
Cypellia 265, 404.
Cystispongia 271.
Cystopora 376.
Cytoracea 286.
Cytorea 308.
Czerniawski 104.

D.

Dactylella 244.
Dactylocalycidae 226, 231.
Dactylocalycites 311.
Dactylocalyx 211, **269,** 289, 311.
Dalyell 1.
Damo 241.
Darwinella 367, 406.
Darwinellidae 366, 408. (Entwickel. von) 425.
Darwinia 406.
Dattilispongia 24.
Deanca 396.
Deckschicht 174.
Dehitella 233, 392.
Dendoryx 239, 405.
Dendrilla 367, (Canalsystem von) 143.
Dendrina 399.
Dendrocoelia 377.
Dendrolithes 392.
Dendrospongia 257, **368,** 396.
Dercites 392.
Dercitites 392.
Dercitus 245, **320.**
Dermalporen 124.
Dermalskelet 169.
Dermispongia 377.
Deslongchamps 45.
Desmacella 221, 349.
Desmacidinae 214, 221.
Desmacidon 210, **350,** 353, (Entw. von) 424.
Desmacidonidae 230, **348,** 409.
Desmacodes 221, 349.
Desmatocium 392.
Desmocinia 403.
Desmospongia 381.
Destrostamnia 403.
Deszö (Béla) 100
Diacyparia 283.
Diaplectia 383.
Diaretula 215, **257.**
Diasterofungia 381.
Dichojerea 295, 307, 396.
Dictyocladia 403.
Dictyocylindricus s. Dictyocylindrus.
Dictyocylindrus 208.
Dictyonella 223, **341.**
Dictyonina 253.
Dictyonocoelia 403.
Dictyophyton 268.
Dictyopora 392.
Dictyosmila 402.
Dictyospongiae 226.
Dictyostroma 402.
Didesmosphaera 392.
Didesmospongia 381.
Diestospheeion 308, 382, 397.
Dimorpha 288.
Dioskorides 16.
Diplacodium 216, 281.
Diplodemia 210, **360.**
Diplodictyon 273.
Diplostoma 290, **384.**
Dirrhopalum 357.
Dischonia 286, 397.
Discodermia 311.
Discodermites 392.
Discoelia 377, 378, 379.
Discostroma 284.
Discostromata sarcocrypta 1.
Discudea 379.
Distalkegel 135, 136.
Distheles 379.
Ditela 218.
djangot 26.
Dobie 61.
Dolispongia 397, 404.
Donati 24, 26.
Donatia 327.
Donatiadae 231.
Doppelspitzer 151, 159.
Doppelstern 158, 167.
Dornennadel 151, 152, 160.
Dorvillia 320.
Doryderma 296.
Dosilia 247, 405.
Dotona 392.
Dreistrahler 157, 165.
Dromia 457.
Drulia 247, 405.
Drüsenzellen 187, 435.
Duchassaing de Fonbressin 71.
Dujardin 52.
Duncan (M.) 107.
Dunstervillia 371, 397.
Duseideia 362.
Dutrochet 49.

Duvernoy 54.
Dubowski 105, 107.
Dymnus 241.
Dyoconia 377.
Dyocopanon 379.
Dysidea 212, 362.
Dysideidae 227, 229.
Dyssyconella 397.
Dyssycum 397.
Dyssycus 397.
Dystactospongia 392.

E.

Echinodictyum 356.
Echinonema 357.
Echinonemata 248.
Echinosphaerites 404.
Echinospongia 392.
Ecionemia 206, 319.
Eckhel (G. von) 89.
Ectyon 236, 356.
Ectyonidae 355, 409.
Ectyonopsis 357.
Ehlers 84.
Eier 410—411, (Entwick. der) 413—426.
Eilhardia 375, 388.
Eimer 86.
ekba 2.
Elasmalimus 288.
Elasmeudea 375.
Elasmocoelia 378.
Elasmojerea 378.
Elasmopagia 386.
Elasmostoma 384.
Ellipsactinia 402.
Ellis 26, 27.
Emploca 257.
Emplocia 256, 403.
Emplocus 239, 349.
Enaulofungia 381.
endogastrische Septa 128.
Endoplasma 183.
Endostoma 379.
Enoplocoelia 376.
Entkalkung 114.
Entkieselung 114.
Entobia 399.
Eospongia 301.
Ependea 375.
Epeudea 375.
Ephydatia 37, **345.**
Epicles 234, 392.
Epistomella 285.
Epitheles 379, 380.
Epithelium 180.
éponge 2.
Eriska 392.
Ernährung 431—433.
Erylus 244, 404.
Eschara 399.
Escharipora 402.
Escharites 402.
Esper 30—32.
Esperella 353, 406.
Esperia 353.
Esperiadae 227, 230.
Esperiopsis 392.
Esperites 354.
esponga 2.
ésponge 2.
esponja 2.
Etheridgia 270, 404.
Ethmophyllum 403.
Eubrochus 268.
Eucoscinia 403.
Eudea 293, 294, 302, **375,** 377, 379.
Eudictyon 280.
Euinospongia 392.
Eulespongia 295, 297, 298, 397.
Eumastia 320, **340.**
Eunapius 247, 392.
Euplectella 279, (Canalsystem von) 139.
Euplectelladae 227, 230.
Eureta 242.
Eurete 256, 397.
Euretidae 253.
Euryades 392.
Eurydiscites 492.
Euryphylle 334.
Eurypon 235, 392.
Eusiphonella 379.
Euspongia 364, (Entwickel. von) 425.
Euspongilla 345.
Euthymus 239.
Evenor 365.
Excrete 433.
Excretion 433—436.
Exoplasma 183.
Exosinion 403.

F.

Fabricius (O.) 29.
Facialstrahl s. Vierstrahler.
Färbung 112.
Fangophilina 224, 405.
Farbe 131—122.
Farrea 211, 256.
Farreadae 231.
Fasern (der Pharetronen) 146.
Faserzellen 187.
Fettzellen 186.
Fibrillen 188.
Fibrospongia 252.
Fibularia 392, 399.
Ficulina 235, 236, 331.
Fieldingia 261.
Filifera 397.
Fistula 400.
Fistularia 392.
Flabellaria 35.
Flagellum 183.
Fleming 1, 44
Floridine 437.
Fluorescenz 437.
Foliolina 220, **338.**
Fonteia 246
forc. 153.
Forcepia 351, 397.
Forcepina 351.
Form 119—120.
Forospongia 283, 384, 397.
Forskål 29.
Fortpflanzung 441—443. Vergl. auch Ontogenie.
Fungispongia 400.
Fungites 400.

G.

Ganin 97, 101.
Gastralskelet 169, 170.
Gastrophanella 217, 404
Gastrophysema 400.
Geelongia 392.
Geinitz 86, 87.
Geisselkammern 124, 129.
Gelliadae 230.
Gelliodes 349.
Gellius 240, **349,** 405.
Gemmulae 426—428.
Geodia 36, 206, **315,** (Canalsystem von) 146.

Geodiadae 228, 231.
Geodidae 315, 404, 409.
Geodinidae 215, 223.
Geodites 392.
Geoffroy 23.
Geolithium 392.
Gérarde 21.
Gervais 54.
Geschichte 15—111.
Gesner 18, 19.
Glenodictyum 392.
Glossiscus 400.
Gmelin 30.
Goldfuss 48, 50.
Gomphites 392.
Goniocoelia 397, 403.
Goniolina 400.
Goniospongia 397, 403, 404.
Gorgonida 400.
Graeffe 108.
Grant (R.) 1, 46—48.
Grantessa 388.
Grantia 205, 370, **371,** 388, 389, 390.
Grantiadae 288.
Grantiae 369.
Grantinae 388.
Grapelia 238.
Grave 75.
Gray (J. E.) 1, 44, 45, 52, 59, 75, 79, 86, (System von) 225—247.
Gray (S. F.) 1, 44.
Grayella 358, 406.
Grimm 94.
Grösse 120—121.
Grundsubstanz 179.
Guancha 370.
gubok (lies gubka) 2.
Guettard 28, 29.
Guettardia 259, 392, 403.
Guettardoscyphia 403.
Guitarra 353.
Gummina 465.
Gummineae 214, 217.
Gunner 28.
Gymnomyrmecium 380.
Gymnorea 377.
Gyriospongia 397.
Gyrispongia 404.

II.

ha. (und Combinationen) 154, 155.
Habitus 119—123.
Habrodictyon 280.
Haeckel (E.) 75, 80, 85, 87, 95.
Hagenowia 400.
Haguenowia s. Hagenowia.
Haken 153, 160.
Halichondria 210, **336.**
Halichondriadae 227, 230.
Halichondrina 335, 407, (Entwickel. von) 424.
Halichondridae 335, 409.
Haliclona 397, 405.
Halicnemia 208, 328.
Halimenites 402.
Halina 397.
Haliphysema 207, 320, 400.
Halisarca 326, (Canalsystem von) 143, (Entwickel. von) 419—420.
Halisarcidae 325, 405, 408.
Halisarcinae 214, 217.
Halispongia 211, 397.
Hallirhoa 304, **305.**
Hallisidia 379.
Halme 406.
Halmopsis 406.
Hamacantha 240, **352.**
Hamacanthidae 230.
Hamigera 239, **351.**
Hamispongia 230.
Hancock 59, 76.
Hantel 151.
Haplistion 392.
Hardwicke (Th.) 44.
Harting (P.) 1, 84.
Hastatus 350, 405.
Hatchett 33.
Heliocrinites 400.
Heliocrinus 400.
Heliolithes 400.
Hellispongia 392.
Helmintholithus 400.
Hemiasterella 361.
Hemicoetis 403.
Hemispongia 403.
Hermaphroditismus s. Ontogenie.
Hertwigia 216, 281.
Heterocoela 370, 388.
Heterocoelia s. Heterocoela.
Heteromeyenia 346.
Heteropegma 371, **372,** 388.
Heteropenia 385.
Heterophlyctia 385.
Heterophymia 289.
Heterosmila 402.
Heterostinia 297.
Heterotella 243, 280.
Hexactinellida 248.
Hexactinellidae 213, 215, 252, (Skelet der) 172—175.
Higginsia 361.
Himatella 377.
Hinde (G. H.) 108.
Hindia 299.
Hippalimus 301, 302, 309, 377, 379, 385, 397.
Hippospongia 364.
Hircinia 365, 397.
Hirciniadae 226, 229.
Histiodia 289.
Histiologie 179—199.
Histoderma 353, 397.
Hogg 54.
Holasterella 362.
Holcosinion 403.
Holodictyon 296.
Holopsamma 392, 407
Holoracia 381.
Holosphecion 379.
Holtenia 215, **278.**
Homocoela 369, 388.
Homoderma 386—388.
Homodermidae 388.
Homocodictya 350.
Homoptychium 274.
Hornfaser 188—191.
Hornschwämme (Skelet der) 171.
Huxley (Th.) 61.
Hyalocaulus 257.
Hyalonema 210, 279, **280.**
Hyalostelia 404.
Hyalospongiae 252, 407. (Entwick. von) 423.
Hyalothauma 279.
Hyalothaumadae 231.
Hyalothrix 392.
Hyatt (A.) 91, 94.
Hydnoceras 400.
Hydnopora 400.
Hylospongia 392.
Hymedesmia 209.

Hymeniacidon 209, 397.
Hymeraphia 209, **360,** 406.
Hypothyra 302.
Hyrcinia s. Hircinia.
Hyrtios 359.

I.

Ianthella 366.
Idomon 237, **334.**
Imperata 405.
Imperato 19, 20, 21.
Inflatella 224, 392.
Ingallia 240.
Inobolia 381.
Intravascularsystem 134.
Intercanalsystem 134, 138.
Iophon 238, **354.**
Iotrochota 352.
Irate 245.
Ircinia s. Hircinia.
Ischadia 392.
Ischadites 275, 404.
Isis 400.
Isodictya 210, 397, (Entwickel. von) 424.
Isops 316.
Isoraphinia 298.

J.

Jameson 34.
Janthella s. Ianthella.
Jaspis 237, **334.**
Jerea 287, 293—295, 297, **305,** 307.
Jereica 293.
Jereopsis 217, 392, 404.
Jereopsidea 404.
Joanella 216, 281.
Johnston 55.
Jonston 21.
Jussieu (de) 24

K.

Kaliapsis 312.
Kalknadel 191, 192.
Kalkschwämme (Skelet d.) 168 ff. (Entwickel.) 413—417, 425.
Kallispongia 392.
Kalpinella 310.
Kammerporen 129.
Kandelaber 157, 165.
Keller (C.) 94, 98, 102, 104.
Kent (Saville) 1, 84, 97.
Keratode 435.
Keratospongia 226, 229.
Kieselnadel 192.
Kieselschwämme (Skelet der) 172.
Knospung 427.
Knotennadel 151, 152.
Kölliker (A.) 71—73.
Kragenepithel 183.
Kragenzellen 183.
Kriegel 23.
Kronleuchter 157.
Krukenberg 101, 106.
Kugel 158, 167.
Kugelstern 158, 167.
Kundmann 29.

L.

Labaria 278.
Labyrintholites 392.
Lacinia 402.
Lamarck 1, 34—39, 52, (System von) 201, 202.
Lamouroux 37, 44, 45.
Lancispongia 261.
Lankester (Ray) 84.
Lanuginella 215, **277.**
Lanuginellidae 230.
Laocoetis 397, 403, 404.
Laosciadia 287.
Laothoe 245, 406.
Lasiocladia 361.
Laternen 173.
Latrunculia 393.
Laurent 54.
Lecanella 298.
Leeuwenhoek (A. van) 22.
Lefroyella 393.
Leiobolidium 216, 281.
Leiodermatium 216, **289.**
Leiodorella 284.
Leiofungia 386.
Leiospongia 227, 229, **386.**
Lelapia 397.
Lendenfeld (R. von) 108, 369, 386—390.
Lepidospongia 264.
Leporella 393.
Leptophragma 259, 403.
Lessepsia 347.
Leucalia 369.
Leucaltis 373, 374, 388, 389, 397.
Leucandra 374, 388, 389, (Entw. von) 426.
Leucetta 374, 387, 388, 389.
Leucilla 373, 387, 389.
Leuckart (R.) 61.
Leucogypsia 206.
Leucometra 397.
Leuconen (Canalsystem von) 140—142.
Leucones 373.
Leuconia 206, 374, 389.
Leuconidae 373, 388, 408, (Entw. von) 426.
Leucopsidae 388.
Leucopsis 386, 388.
Leucophloeus 358.
Leucortis 388, 397.
Leucosolenia 206, **369,** 389, (Entw. von) 418, 425—428.
Leuculmis 373, 389, 397.
Leucyssa 397.
Lhwyd 22.
Lichinopora 400.
Liemosinion 263.
Lieberkühn (N.) 62, 63, 65, 70, 73, 76, 85.
Lieberkühnia 337.
Limnorea s. Lymnorea.
Limnoretheles s. Lymnoretheles.
Link 1.
Linné (C.) 23, 24, 28, 30.
Liospongia 393.
Lipochrome 437.
Lipogastrie 128.
Lipostomella 374, 397.
Lipostomie 128.
Litamena 393.
Literatur-Verzeichniss 2—14.
Lithasteriscus 390, 393.
Lithistiden (Skelet von) 175.
Lithistidae 213, 216.
Lithistina 281, 407, (Entw. von) 423.
Lithosia 285, 313.
Lithospongia 393.
Lithosphaera 393.
Lithostylidium 402.
Lithumena s. Litamena.
Litumena s. Litamena.
Lochcanäle 133.
Loenocoelia 377.
Loenopagia 386.

Lophurellidae 232.
Lophurella 244.
Lophoptychium 274.
Lovén (S.) 79.
Lovenia 405.
Lubomirskia 347.
Luchelia 393.
Luffaria 366.
Lunulites 400.
Luidius s. Lhwyd.
Lyidium 217, **297.**
Lymnorea 308, 377, 379, **380.**
Lymnoretheles 377, 380, 381.
Lyncuria 327.
Lyssakina 275.

M.

Macalister 1.
Macandrewia 242, **289,** 404.
Macandrewiadae 231.
Macandrewites 393.
Maceration 114.
Madrespongia 393.
Maeandroptychium 393.
Maeandrospongia 397, 404.
Maeandrospongidae 269.
Magenverlust 128.
Malacoporae 226.
Mammillopora 380.
Manon 16, 290, 291, 305, 375, 377, 381, 383—385, 397.
Mantell 44.
Mantellia 393.
Mantellites 393.
Manubrium (von Spicula) 164.
Marenzeller (E. von) 94.
Margaritella 215, 281.
Marginojerea 306.
Marginospongia 306.
Marisca 292.
Mark 194, 197.
Marshall (W.) 91, 105, 108.
Marshallia 272, 404.
Marsigli 23.
Marsipella 190.
Martin (K.) 96, 99.
Mastodictyum 258.
Mastosia 361.
Mastoscinia 403.
Mastospongia 264, 397.
Mauricea 393.
Meandrospongia s. Maeandrospongia.
Mechnikowia s. Metschnikowia.
Mecznikowia s. Metschnikowia.
Medon 397
Megalithista 295.
Megamorinidae 295.
mel. 153.
Mellitonidae 260.
Melonanchora 352.
Melonella 300.
Melonenanker 153, 161.
Membrana oscularis 128.
Menyllus 354, 238.
Merejkowski 103, 105.
Mesapos 245, 406.
Meta 292.
Metania 247, 393.
Methode der Untersuchung 111.
Metschnikoff (E.) 89, 92, 102.
Metschnikowia 339.
Meyen 54.
Meyenia 345.
Meyerella 279.
Meyerina 279.
Microciona 208.
Microporeuta 369.
Microspongia 393.
Miklucho-Maclay 78, 83.
Millepora 400.
Moebiusispongia 393.
Monactinelliden (Skelet von) 176.
Monakidae 276.
Monanchora 350, 397.
Monilites 322, 397.
Monotheles 379.
Montagu 39.
Morphologie 119—199.
Mortieria 402.
Moscardo 28.
Müller (F.) 74.
Müller (O. F.) 29.
Mundhaut 128.
Mundverlust 128.
Mycale 238, 406.
Myle 237, **333.**
Myliusia 242, **270.**
Myrmecium 48, 377, **380.**
Myrmekioderma 393.
Myxilla 349, 405.

N.

Nadeldruse 158.
Naenia 236, 393.
Namen 1, 2.
Nanodiscites 393.
Nardo 1, 48, 50, 51, 52, 57, (System von) 202—203.
Nardoa 225.
Nardoma 370.
Nardopsis 370.
Nardoris 370.
Naviculina 240.
Nelumbia 306.
Nematinion 297.
Neopelta 217.
Nexispongia 404.
Nieremberg (J. E.) 20.
Niphates 393.
Norman 108.
Normania 212.
Nudispongia 382.

O.

Oberflächen-Beschaffenheit 122.
Oceanapia 353.
Oceanopia 241.
Ocellaria 286, 403.
Ocellarioscyphia 403.
Oculospongia 286, 383.
Oecologie 457—461.
Oegophymia 289.
Oken 38.
Oligoceras 364.
Oligosilicina 325, (Entwick. von) 423.
Olivi (G.) 23.
Olivia 402.
Olynthella 370.
Olynthium 370.
Olynthus 370.
Oncolpia 403.
Oncostamnia 397, 404.
Ontogenie 410—429.
Opetionella 406.
Ophirhaphidites 322.
Ophistospongia 236.
Ophistospongiadae 227, 230.
Ophlitaspongia 213, **356.**
Ophrystoma 267.
Oppianus 17.
Orbituloides 400.
Orina 241, 405.
Orispongia 375.
Oroidea 234, 356.
Orospheeion 383.
Orthoporeuta 370.

Oscarella 326, (Canalsystem von) 145, (Entwickel. von) 420—421, (Brutknospen von) 429—430.
Oscaria 326.
Oscularskelet 170.
Osculina 218, **329.**
Osculum 127—129.
Ostium dermale 135.
Ostium distale 135.
Ostium gastrale 135.
Ostium proximale 135.
Owen (R.) 55.

P.

Pachaenia 393.
Pachastrella 223, 320.
Pachastrellites 393.
Pachaulidium 216. 281.
Pachinion 294.
Pachychalina 219, **342.**
Pachychalinopsis 223, 393.
Pachychlaenia 404.
Pachymatisma 206, **317,** (Canalsystem von) 146.
Pachypoterion 297.
Pachypsechia 282.
Pachystroma 402.
Pachyteichisma 261, 403.
Pachytichisma s. Pachyteichisma.
Pachytilodia 385.
Pachytoecia 379.
Pagenstecher 87.
Palaeacis 393.
Palaeojerea 382.
Palaeomanon 299.
Paläontologie 462—471.
Palaeospongia 393.
Pallas 28, 29.
Palythoa 458.
Pandaros 358.
Papillella 329.
Papillina 220, 329.
Papyrula 224, **319.**
Parafieldingia 393.
Paramoudra 393.
Parasitismus 457.
Parenchymskelet 169, 170.
Parendea 379.
Parendea 377. Vergl. Parendea.
Parkeria 402.
Parkinson 34, 44.
Parmula 346.
Pascoolus 275, 393.
Pattersonia 393.
Patuloscula 393.
Pectiscus 400.
Pellina 220, 339.
Pellinula 397.
Penares 245, 404.
Pencillaria 236, 405.
penicilli 18.
Penicillus 35.
peniculi 18.
Pericharax 374.
Perimera 292.
Periphragella 270.
Perispongia 393.
Peronella 377.
Petrosia 338.
Peysonel 26.
Pflugscharspangen 153, 161.
Phakellia 208. **341.**
Phakelliadae 227. 230.
Pharetronema 393.
Pharetronidae 375.
Pharetrospongia 384, **385.**
Pheronema 277.
Phillips 50.
Philota 235, 393.
Phloeodictyon 393.
Phlyctaenium 264.
Phlyctia 385.
Pholidocladia 311.
Phorbas 358.
Phoriospongia 360.
Phragmosinion 403.
Phycopsis 359.
Phyllospongia 365, 406.
Phyllospongos 406.
Phymaplectia 314.
Phymatella 302.
Phymocoetis 403.
Phymosinion 403.
Phymostamnia 403.
Physiologie 431.
Physocalpia 302, 304.
Pigment 436—439.
Pigmentzellen 186.
Pione 327, **333.**
Pitolia 235, 356.
Placochlaenia 269.
Placodictyum 215, 281.
Placojerea 306.
Placonella 295.
Placorea 380.
Placospongia 243.
Placospongiadae 228, 231.
Placotrema 267.
Placuntarion 404.
Plakina 323, (Entwick. von) 418—419.
Plakinidae 323, 409. (Canalsystem von) 144.
Plakinastrella 324.
Plakortis 324.
Planispongia 284, 285.
Platispongia 287.
Plattenepithel 180—182.
Platychnlina 393.
Platychonia 285.
Plectoderma 268.
Plectodocis 403.
Plectospiris 394.
Plectronella 394.
Pleionakidae 276.
Plethosiphonia 304.
Pleuromera 292.
Pleurope 273.
Pleurophyllum 403.
Pleurophymia 289.
Pleurostelgis 291.
Pleurostoma 259.
Plicatella 220, **359.**
Plinius 16, 17.
Plinthosella 313.
Pliobolia 394, 404.
Pliobunia 394, 404.
Pliocoelia 377.
Plocamia 223. **357.**
Plococoelia 285.
Plococonia 286.
Plocoscyphia 269, 286, 304, 404.
Plocosmila 402.
Plot 28.
Pluc'net s. Plukenet 22.
Plumohalichondria 356.
Podapsis 404.
Podospongia 394.
Poecilospongia 288.
Polejaeff (N. von) 107, 368.
Polejna 373, 387, 388.
Polejnae 388.
Poliopogon 394.
Pollakidae 277.
Pollinula 394.
Polyblastidium 264.
Polycantha 394.

Polycnemiscudea 379.
Polycoelia 377, 379.
Polyendostoma 379, 398.
Polyfibrospongia 394.
Polygonosphaerites 275.
Polyjerea 291, 293, 296, 305, **307,** 308.
Polymastia 207, **328,** 405, (Canalsystem von) 146.
Polymastiadae 227, 230.
Polymastidae 328, 408.
Polyparia foraminifera 1.
Polypothecia 305, 314, 398.
Polyrhizophora 394.
Polyscyphia 394, 398, 403.
Polysiphoneudea 304.
Polysiphonia 304.
Polystoma 292, 306, 398.
Polystomata 1.
Polytherses 365, 398.
Polythyra 302.
Polytremata 1.
Polyurella 394.
Pomatospongia 394.
Pomel 87.
Pomelia 292.
Poren 124.
Porencanäle 133.
Porenfelder 125, 133.
Porifera 1, **251.**
Porifera calcarea 228, **369,** 407, (Entw.) 413—417, 426.
Porifera non calcarea 252, (Entw. von) 413—425.
Poriphera 1.
Poriphora silicea 226, 229.
Poritella 217, 404.
Porochonia 272.
Porocypellia 266, 404.
Porophera 1.
Porosmila 402.
Porospongia 267.
Porostoma 384.
Posselt 56.
Potamolepis 347.
Potamospongia 228, 232.
Poterion 332.
Priamos 234, 405.
Pronax 237, 239, **334.**
Propora 402.
Prosycum 370.
Protachilleum 300.
Protetraclis 394.
Protocrinites 404.
Protocyathus 258.
Protoesperia 354.
Protospongia 268.
Protosycon 372.
Psammascus 362.
Psammoclema 363.
Psammonemata 248.
Psammopemma 363.
Psetalia 394.
Pseudaxinella 223, 394.
Pseudochalina 219, **343.**
Pseudogaster 134.
Pseudokeratode 435.
Pseudosculum 134.
Pseudosiphonia 309.
Pseudotetraxonina 326, (Entw. von) 423.
Psilobolia 404.
Pterocalpia 304.
Pteronema 241.
Pteronemadae 230.
Pterosmila 382.
Ptilocaulis 359.
Ptychochartocyathus 402.
Ptychotrochus 404.
Pulvillus 394.
Pumex 246, 404.
Pumicia 289.
Purisiphonia 266.
Pyrgochonia 283.
Pyritonema 404.
Pyxites 224, 315.

Q.

Quasillina 330.

R.

R. oder *r.* und Combin. 154, 155.
Racodiscula s. Rhacodiscula.
Radialtuben 129.
Radicispongia 377.
Radiella 221, 328.
Ragadinia s. Rhagadinia.
Ramispongia 394.
Raphidonema s. Rhaphidonema.
Raphidotheca s Rhaphidotheca.
Raphioderma s. Raphiodesma.
Raphiodesma 213.
Raphiophora 236, 332.
Raphyrus 210, 330.
Rasalia 235, 406.
Raspaigella 225, 394.
Raspaila 406.
Raspailia 222, **360,** 406.
Raspalia s. Raspailia.
Raspelia s. Raspailia.
Ray 21.
Receptaculites 275, 400.
Receptaculitidae 275.
Rechtwinkler 157, 166.
Regadiella 216, **280.**
Regeneration 440.
Reniera 220, **339,** 405, (Entwick. von) 422—423.
Renierinae 214, 220.
Retepora 400.
Retia 394.
Reticulites 400.
Retiscyphia 403.
Retispongia 403.
Reuss 57.
Rhabdaria 258.
Rhabdocnemis 403.
Rhabdocoelia 403.
Rhabdocoetis 403.
Rhabdodictyon 215, 281.
Rhabdolithis 394.
Rhabdopectella 216, **280.**
Rhabdospongia 394.
Rhabdostauridium 216, 281.
Rhacodiscula 311.
Rhagadinia 312.
Rhagosphecion 285.
Rhaphidhistia 394.
Rhaphidonema 384.
Rhaphidonemata 248.
[**Rhaphidophlus 359.**]
Rhaphidotheca 353.
Rhaphiophoridae 230.
Rhiposinion 403.
Rhizaxinella 331, 405.
Rhizochalina 219, 343.
Rhizoclavella 405.
Rhizocorallium 394.
Rhizogonima 314.
Rhizogonium 305.
Rhizomorinidae 282, 404.
Rhizopoda aggregata 1.
Rhizopoterion 262, 403.
Rhizospongia 305, 403.
Rhizostele 305.
Rhopaloconus 394.
Rhopalospongia 314.
Rhynchonella 400.
Rhysospongia 305.
Rhytistamnia 403.
Ridley (S. O.) 107.

Rimella 404.
Rinalda 221, 328.
Rinde (der Hornfasern) 189, (von Schwämmen) 194—196.
Risso 49.
Roemer (C. F.) 67.
Rondelet 18. 19.
Rose 50.
Rossella 279.
Rostrum 183.
Rumpf 25.
Rumphius s. Rumpf.
rut. und Combinationen 153.
Rymer Jones 1.

S.

Samus 237. **334.**
saphog 2.
Sapline 237, **333.**
Sarcocornea 407.
Sarcomella 217, 400.
Sarcotragus 15, 218, 364.
sarong tangan laut 26.
Sars (G. O.) 87.
Sceptrella 221, **355.**
Schaufel 153, 161.
Scheingefässe 134.
Scheinmagen 134.
Scheinmund 134.
Scheinporen 134.
Scheuchzer 23.
Schirmnadeln 155, 164.
Schizoptychium 274.
Schizorhabdus 262.
Schlossberger 66
Schlüter 87.
Schmidt (O. E.) 67, 73, 74, 77, 81, 82, 92, 99, 104, (System von) 213—225.
Schmidtia 20, 338.
Schnitte (Anfertigen von) 113.
Schultze (M.) 66.
Schulze (F. E.) 90. 94, 95, 96, 98, 99, 101, 102, 105—107.
Schweigger (F. A.) 1, 40. 43.
Schweigger 394.
Schulfner 94.
Schwamm 2.
Schwumm 2.
Sciadosinion 403.
Sclerilla 222, **355.**
Scleritoderma 217, 404.
Sclerochalina 219, **343.**
Sclerokalia 274.
Scleroplegma 216, 281.
Sclerothamnus 257.
Scolioraphis 406.
Scopalina 222, 353.
Scypha 370, 394.
Scyphia 287, 293, 294, 301, 302, 309, 372, 376, 377. 379, 385, 398.
Scytalia 293.
Scythophymia 289.
Seba 27.
Sebargasia 401.
Sechsstrahler 155.
Secrete 434—436.
Secretion 433—436.
Selenka (E.) 75, 103.
Seliscothon 287.
Semisuberites 340.
Semperella 241, **279.**
Seriatula 236, 405.
Serpula 401.
Sestrocladia 263.
Sestrodictyon 256.
Sestrostomella 382.
Setidium 404.
Siderospongia 394.
Siebplatte 174.
Silicoblasten 436.
Silurispongia 394.
Simplicella 367.
Siphoneudea 304.
Siphonia 293, 300, 202, **304,** 305, 307, 376.
Siphonidium 217, 404.
Siphonochalina 219, 341.
Siphonochalinopsis 223, 394.
Siphonocoelia 293, 294, 298, 301, 372, 376, 379.
Siphydra 405.
Skeletsystem 146—179.
Sloane 22.
Smith (Toulmin) 58.
Solander 27, 29.
Solanderia 401.
Solenidium 370.
Soleniscus 370,
Solenolmia 375.
Solenoplea 394.
Solenothyia 404.
Solenula 370.
Solina 264, 394.
Sollas (W. J.) 106, 107.
Sollasia 401.
Somatispongia 394.
Somatospongia 394.
Sophax 234. 394.
Sowerby 34.
Spallanzani 29.
Spangen 153.
Sparsispongia 285, 382, 383.
Spermatozoiden 411—413.
Sphaerocoelia 378, 394.
Sphaerolithes 299,
Sphaeronites 275.
Sphaerospongia 228, 231, **275,** 404.
Sphecidion 383.
Sphenaulax 254, 403.
Sphenopoterion 401.
Sphinctrella 223, **321.**
Spicula (Axen der) 147, (Eintheilung der) 146. (Formeln) 148 ff., (monaxile) 149, 158, (polyaxile) 155, 167, (tetraxile) 155. 164, (triaxile) 154, 162.
Spicula bildende Zellen 187. Vgl. Silicoblasten u. Calcoblasten.
Spicula-Scheide 192.
Spiculina 236.
Spiculispongiae 281, (Entw. von) 422.
Spiculospongiae 227.
Spindel 151.
Spindelstift 151.
Spindelzellen 185.
Spinosella 342.
Spinularia 236, 237, 398.
Spirastrella 225, 394.
Spirolophia 404.
Spitzwinkler 157, 166.
σπογγιά 2.
σπογγιον 2.
σπογγος 2, 15.
spogna 2.
sponge 2.
spongea 2.
Spongelia 362, (Canalsystem von) 143, (Entw. von) 425.
Spongelidae 362, 408, (Entwickelung von) 425.
Spongia 2, 21, 28, 30, 33, 35, 36, 37, 211, 286, 290, 296, 364, 365, 368, 370.
Spongiaceae 1.
Spongiadae 1, 226, 229.
Spongiaria 1.

Spongiarum 395.
Spongicola 458.
Spongidae 363, 408, (Canalsystem von) 144, (Entwick. von) 425.
Spongidiae 1.
spongie 2.
Spongilla 210, **345,** 405, (Entw. von) 423, (Knospung von) 428—429.
Spongilladae 228, 232.
Spongillidae 345, 405, 409.
Spongillus 405.
Spongin 434, 435.
Sponginfaser 171.
Spongiolin 435.
Spongiophaga 405.
Spongionella 211, 363.
Spongita s. Spongites.
Spongites 284, 375, 376, 382, 398.
Spongoblasten 186, 434.
Spongoconia 395.
Spongodendro 24.
Spongodiscus 313.
Spongolithis 395.
Spongophyllum 395.
Spongus 395.
spons 2.
Sporadopyle 255, 403
Sporadoscinia 263.
Sporocalpia 304.
Sporosinion 403.
spugna 2, 24.
Spuma 395.
Spumispongia 293, 398.
spunge 2.
spynge 2.
Squamulina 401.
Stab 151, 159.
Stachyspongia 294.
Staedeler 66.
Statoblasten 427.
Stauractinella 276.
Stauroderma 265, 404.
Staurodermidae 265.
Stauronema 255.
Stecknadel 151, 159.
Steganodictyum 258.
Stegendea 375.
Steinmann 108.
Stelgis 291, 398.
Stelletta 224, **319,** 220, 404.
Stellettinopsis 361.
Stellettites 395.
Stelligera 246.
Stellispongia 285, 286, 307, **381,** 384.
Stellospongia 395.
Stelospongia 365.
Stelospongos 218, **365.**
Stematumenia 212, 407.
Stenocoelia 377.
Stephanoscyphus 458.
Stern 158, 167.
Sternnadeln 155, 164.
Sternzellen 185.
Stichophyma 291.
Stielskelet 170.
Stift 151.
Strange 33.
Strangia 402.
Streblia 404.
Strephinia 255.
Strephoretus 401.
Strickland 1.
Stromatocerium 402.
Stromatopora 48, 401, 403.
Stumpfwinkler 157, 166.
Stutchbury 55.
Stylocordyla 331, 405.
Stylodictyon 403.
Stylopus 406.
Stylorhiza 221, 405.
subcortical crypts 126.
subdermal cavities 126.
Subdermalhöhlen 126, (Bau der) 198, 199.
Suberispongia 230.
Suberites 19, **332,** 405.
Suberitidae 230, **330,** 408.
Suberitidinae 214, 220.
Suberotelites 224, 395.
Suburites 405.
Sulcastrella 217, 404.
swamp 2.
Sycaltis 371, 372, 398.
Sycandra 371, 388, 398, (Entw. von) 426.
Sycarium 398.
Sycetta 371, 372, 388, 398.
Sycidium 371.
Sycilla 372, 398.
Sycinula 225, 374.
Sycocystis 398.
Sycodendrum 398.
Sycolepis 398.
Sycometra 371.
Sycon 370, **371.**
Syconella 225, 398.
Sycones 370. Vgl. Syconidae.
Syconidae 370, 388, 408, (Canalsystem von) 134—139, (Entw. von) 426.
Syconinae 388.
Syconopa 135.
Syconusa 136.
Sycophyllum 371. 398.
Sycorrhiza 370, 398.
Sycortis 371, 398, (Entwick. von) 425.
Sycortusa 388.
Sycothamnus 371, 372, 374, 398.
Syculmis 372, 398.
Sycum 371.
Sycurus 371, 372, 398.
Sycyssa 398.
Sylleibidae 388.
Symbiose 457.
Sympagella 215, 281.
Synoicum 35.
Synopella 383.
Synops 317.
Syphonites 395.
Syringidium 215, 281.
Syringostroma 403.
Systeme (Kritik der) 409 ff.
Systematik 200—409.

T.

ta. und Combinationen 157.
Talpina 401.
Tannenbäumchen 155, 164
Taonura 368.
Targiani-Tozetti 29.
Tarroma 370.
Tarropsis 370.
Tarrus 370.
Taseoconia 395.
Technitella 401.
Tedania 234, **337.**
Tedaniella 395.
Teichonella 374, 388
Teichonellidae 374.
Teichonidae 374, 388, 408.
Tenacia 222, 356.
Tentorium 329.
Terebella 401.
Tereus 240, 405.
Terpios 358.
Tethea 207. 320.
Tethia s. Tethya.

Tethium s. Tethya.
Tethya 15, 18, 36, **327,** 405. (Knosp. von) 426, 427.
Tethyadae 227, 231, **326,** 407.
Tethylites 395.]
Tethyophaena 221, 327.
Tethyopsis 321, 322.
Tetilla 224, **323,** (Canalsystem von) 146.
Tetracladinidae 301, 404.
Tetractina s. Tetraxonina.
Tetractinellidae 223, (Skelet von) 166.
Tetradium 401.
Tetragonis 275.
tetrasceles 157, 164.
Tetrasmila 382, 403.
Tetraxonina 315, 408. (Entwickelung von) 423.
Tetronerythrin 438.
τρίφυον 15.
Thalaminia 395.
Thalamopora 378, 401.
Thalamosmila 395.
Thalamospongia 403.
Thalisias s. Thalysias 338.
Thallassospongia 229.
Thamnonema 395.
Thamnospongia 310.
Thaumastocoelia 401.
Thecometra 370.
Thecophora 221, 329.
Thecosiphonia 308.
Thecospongia 395.
Thenea 244, **320,** 405.
Thenеadae 231.
Theonella 242, **311.**
Thomson (Wyville) 78, 81.
Thoassa 395.
Thoosa 334.
Timea 245.
Tisiphonia 320.
Tödtung 112.
Tongus 395.
Toulminia 271, 404.
Tournefort 22, 23.
Toxochalina 344.
tr. und Combinationen 151. 152, 158, 159.
Trachya 395.
Trachycinclis 282.
Trachycladus 369.
Trachycnemium 403.
Trachydictya 287.
Trachypenia 384.
Trachyphlyctia 385
Trachysinia 382.
Trachysinion 403.
Trachysphecion 381.
Trachyspongilla 405.
Trachysycon 304.
Trachytedania 340.
Trachythyia 404.
Trachyum 258.
Tragium 395.
Tragos 16, 283, 284, 377, 378, 398.
Tragosia 233, **340.**
Trefortia 395.
Tremabolites 270, 404.
Tremacystia 378.
Tremadictyon 254, 403.
Tremaulidium 217, 404.
Tremospongia 308, 382, 383, 398.
Tretolopia 404.
Tretostamnia 262.
Triate 244, 395.
Tribrachion 321.
Triceras 403.
Trichogypsia 395.
Trichospongia 395.
Trichostemma 328.
Trikentrion 322.
Triphyllactis 395.
trisceles 157, 165.
Trochobolus 261, 403.
Trocholobus s. Trochobolus.
Trochospongilla 345.
Trophophoren 428.
tsatsjoran laut 26.
Tuba 342.
Tubarskelet 170.
Tubella 346.
Tuberella 327.
Tubispongia 395.
Tubulodigitus 395.
Tubulospongia 294, 398.
Tulipa 401.
Tupha 398.
Turonia 309, 313.
Turonifungia 309.
Turton 34.

U.

Umbildung von Nadeln 178.
Umbonate-bihamate 160.
Umspitzer 151, 159.
Uphantaenia 395.
Urania 401.
Urugaya 347.
Ute 225, **371,** 388.

V.

Vasella 278.
Vasseur 195.
Velinea 363, (Canalsystem von) 143.
Veluspa 342.
Ventale 401.
Ventriculites 261, 403.
Ventriculitidae 261.
Vents 127.
Verbreitung 446—456.
Verongia 212, **366,** 368. (Entwick. von) 425.
Vermispongia 395.
Verrucocoelia 256, 403.
Verrucoelia 291.
Verrucoscyphia 403.
Verrucospongia 291, 375, 376, 377, 383.
Verruculina 290.
Verticillites 376, 378.
Verticillocoelia 376, 378.
Verticillopora 376, 378.
Verwachsung 440.
Verwandtschaftsverhältnisse 471.
Vetulina 217, 301.
Vibulinus 246, 395.
Vierstrahler 157, 164.
Vioa 333.
Volvulina 216, 281.
Vomerula 221, **352.**
Vosmaer (G. C. J.) 105—108.
Vosmaeria 373, 387, 388, 405.
Vosmaerinae 388.

W.

Wachsthum 439.
Wagnerella 403.
Walch 29.
Wanderzellen 185.
Weberella 329, (Canalsystem von) 146.
Wimperapparate 124.
Wimperkörbe 124.
Wotton 17.
Wurzelschopf 170.
Wyvillethomsonia 320.

X.

Xenospongia 237, 398.
Xenospongiadae 227, 230.
Xylospongia 395.

Z.

Zamia 404.
Zangen 153, 160.
Zittel (K. A.) 92, 96, 99, (System von) 213—225.
Zittelispongia 395.
Züchtung (von Larven) 118.

Errata.

Seite 1, Zeile 4 v. o. statt in 1847 etc. lies: 1835 von Grant (Todd's Cyclopaedia Art. Animal Kingdom) angewandt, nachdem er schon früher, 1825 (131) den Namen Porophora vorgeschlagen hat.

- 1, - 2 v. u. statt Leebock lies: Leerbock.
- 1, - 5 v. u. statt Discostromata lies: Discostomata.
- 2, - 23 v. o. statt *μοφίων* lies: *μορίων*.
- 2, - 20 v. u. statt American Sponges etc. lies: Siehe Verrill.
- 3, - 8 v. u. statt (1858) lies: (1857).
- 4, - 1 v. o. nach 1848. S. einzuschalten: (Erschienen 1847—1849).
- 4, - 2 v. o. nach 1849. S. einzuschalten: (Erschienen 1846—1849).
- 6, - 4 v. o. statt (1766) lies: (1765).
- 7, - 11 v. u. statt Taf. XIX—XXV lies: I—VI.
- 8, - 26 v. u. statt Keller, O. lies: Keller, C.
- 8, - 15 v. u. (LXIV?) ist zu streichen.

11, - 18 v. o. statt 13 lies: 12.

- 14, zwischen Zeile 23 und 22 v. u. ist einzuschalten: (416*) **Verrill, A. E.,** Report upon the invertebr. anim. of Vineyard Sound etc. In: U. S. Comm. of fish and fisheries I. (1873) pag. 295, Tabb. I—XXXVIII.
- 14, Zeile 10 v. u. statt Parisii lies: Parisiis.
- 27, - 6 v. u. statt und bin lies: und ich bin.
- 30, - 21 v. u. statt *Cydonium bursa* lies: *cydonium* und *bursa*.
- 40, - 7 v. o. statt Is lies: als.
- 51, - 23 v. u. statt *Litumena* lies: *Litamena*.
- 73, - 3 v. u. statt *Ascon* H. lies: *Leucosolenia* Bwk.
- 87, - 13 v. o. statt *Rosella* lies: *Rossella*.
- 89, - 2 v. u. statt Studien lies: Stadien.

93, - 16 v. o. statt *Isodyctia* lies: *Isodictya*.

- 95, - 12 v. o. statt *primordiralis* lies: *primordialis*.
- 96, - 3 v. o. statt *Oscula* lies: *Osculina*.

119, - 1 v. u. statt reten lies: treten.

- 120, - 22 v. o. statt *Tecophora* lies: *Thecophora*.
- 120, - 11 v. u. statt *Rhabdoplectella* lies: *Rhabdopectella*.
- 121, - 19 v. u. statt *Tedania digitata* O. S. lies: *Tedania digitata* Gray.
- 123, - 22 v. u. statt in lies: ist.
- 125, - 19 v. o. statt *lingula* lies: *lingua*.
- 126, - 12 v. o. statt Hinde lies: Rinde.
- 126, - 1 v. u. statt 127 lies: 12.
- 131, - 16 v. u. statt Bei *Ascon* lies: bei einem *Ascon*.

Seite 134, Zeile 1 v. o. statt Taf. XVII, Fig. 1—3 lies: Taf. IX, Fig. 2.
- 134, - 4 v. o. statt nich lies: nicht.
- 134, - 7 v. o. statt überal lies: überall.
- 134, - 8 v. o. statt bespülenl lies: bespülen.
- 137, - 3 v. u. statt *alcyoncellus* lies: *alcyoncellum.*
- 137, - 3 v. u. statt *Sycodendron* lies: *Sycodendrum.*
- 139, - 2 v. o. statt bei *Ascon* lies: bei einem *Ascon.*
- 144, - 20 v. u. statt *Placortis* lies: *Plakortis.*
- 145, - 6 v. u. statt *lobularis* O. S. lies: *lobularis* (O. S.) Vosm.
- 164, - 2 v. u. statt *floridiana* lies: *floridana.*
- 166, - 1 v. u. statt Roem. lies: (Roem.) Zittel.
- 182, - 14 v. o. statt Zelle lies: Zellen.
- 184, - 22—19 v. u. statt bewiesen, so lies: bewiesen; indessen so.
- 187, - 2 v. u. statt ein lies: einen.
- 202, - 9 v. u. statt A lies: *Velaria.*
- 208, - 12 v. u. zu streichen: Schmidt identificirt bis Ich habe etc.
- 209, - 18 v. o. statt 1862 lies: 1866.
- 214, - 10 v. o. statt formatuss lies: formatur.
- 215, - 12 v. u. statt wandt lies: wendet.
- 217, - 8 v. o. statt Bocc lies: Boc.
- 218, - 13 v. u. statt idenficirt lies: identificirt.
- 221, - 4 v. u. statt dentisch lies: identisch.
- 224, - 6 v. u. statt die lies: der.
- 225, - 5 v. u. statt Lbkn lies: Risso.
- 230, - 10 v. u. statt cub lies: cup.
- 232, - 19 v. u. statt Flem. lies: Gray.
- 235, - 18 v. u. statt *Freieri* lies: *Freycrii.*
- 235, - 10 v. u. statt 235 lies: 236.
- 236, - 4 v. o. statt bringen lies: bringen ist.
- 236, - 5 v. o. statt *Polimastiadae* lies: *Polymastiadae.*
- 236, - 2 v. u. statt 1868 lies: 1872.
- 239, - 9 v. o. statt 232 lies: 233.
- 240, - 2 v. o. statt 233 lies: 234.
- 241, - 15 v. u. statt *Caliplera,* Kent lies: *Caliplera,* Gray.
- 243, - 7 v. u. statt Johnst. lies: Bwk.
- 245, - 18 v. u. statt Ray lies: Rafin.
- 245, - 13 v. u. statt verwandt lies: verwendet.
- 245, - 9 v. u. statt pin-shaped lies: pin-shaped".
- 246, - 4 v. o. statt 236 lies: S. 236.
- 246, - 19 v. u. statt *Andreus* lies: 16. *Adreus.*
- 255, - 21 v. u. statt in lies: is.
- 256, - 17 v. o. statt 1860 lies: 1858(?)
- 257, - 12 v. o. statt *Steerii* lies: *Steerei.*
- 257, - 14 v. o. statt 1879(?) lies: 1877.
- 257, - 16 v. o. statt *Steeri* lies: *Steerei.*
- 257, - 12 v. u. statt 1876 lies: 1877.
- 257, - 1 und 2 v. u. So viel ich weiss etc.: delendum.
- 258, - 9 v. u. statt (21, XLIX lies: (2)XLIV.
- 262, - 20 v. u. statt *libycus* lies: *lybicus.*
- 263, - 23 v. u. statt *Scyphia* lies: *Diplostoma.*
- 263, - 20 v. u. statt 1877 lies: 1884.
- 268, - 9 v. o. statt in between lies: interwoven.
- 268, - 16 v. o. statt *Crateculuria* lies: *Craticularia.*
- 269, - 3 v. u. statt *Mylinsia* lies: *Myliusia.*

Errata.

Seite 271, Zeile 17 v. o. statt 1847 lies: 1851.
- 272, - 13 v. u. statt seem, to lies: seem to,
- 276, - 16 v. o. statt Blumb lies: C. F. Römer.
- 279, - 14 v. u. statt *Hyalothamna* lies: *Hyalothauma.*
- 281, - 17 v. o. statt *Placodictyon* lies: *Placodictyum.*
- 285, - 18 v. u. statt *Amplispongia* lies: *Amorphospongia.*
- 290, - 12 v. u. statt *Verrucoelia* lies: *Verrucocoelia.*
- 290, - 6 v. u. statt *Cladostelgis* p. p. lies: *Cladostelgis.*
- 290, - 7 v. u. statt *Pleurostelgis* p. p. lies: *Pleurostelgis.*
- 291, - 3 v. o. statt Stychophyma lies: Stichophyma.
- 292, - 12 v. u. statt *polydiscus* lies: (?) Schmidti.
- 297, - 5 v. o. statt *torquila* lies: *torquilla.*
- 299, - 3 v. o. statt nec non lies: nec.
- 300, - 20 v. u. statt *Augidia* lies *Angidia.*
- 308, - 23 v. u. statt *Tremospongia* lies: *Tremospongia* p. p.
- 308, - 22 v. u. statt *Diectosphecion* lies: *Diestosphecion.*
- 308, - 4 v. u. statt *Syphonia* lies: *Siphonia.*
- 315, - 1 v. o. statt *Tetractina* lies: *Tetraxonina.*
- 318, - 9 v. o. statt finden lies: fänden.
- 318, - 20 v. o. statt *Tetractina* lies: *Tetraxonina.*
- 329, - 7 v. o. statt 1885? lies: 1885.
- 332, - 11 v. u. statt *Clioniadae* lies: *Clionidae.*
- 333, - 16 v. o. statt *Vioa* Ndo. lies: *Vioa* Ndo. 1839.
- 346, - 6 v. o. statt *Tubella* lies: ***Tubella.***
- 346, - 8 v. u. delendum.
- 346, - 3 v. u. statt Beisp. (1 Spec.) lies: Beisp.
- 347, - 2 v. o. statt Fig. 4 lies: Fig. 3 und 4.
- 351, - 13 v. o. statt *H. hamigera* lies: *H. rubens.*
- 351, - 17 v. o. statt 1885? lies: 1885.
- 351, - 16 v. u. statt 1885? lies: 1885.
- 362, - 12 u. 10 v. u. statt Spongin lies: Sponginfasern.

In den Tafelerklärungen.

Taf. I statt *Sycurus capillosa* lies: *Sycurus capillosus.*
- II statt *T. digitata* O. S. lies: *T. digitata* Gray.
- V statt Sharpe lies: (Sharpe) Carter.
- VI statt *C. candelabrum* II. lies: *C. candelabrum* O. S.
- VI statt *aquaductus* lies: *aquaeductus.*
- X statt Feinere lies: Feinerer.
- XII statt *floridiana* lies: *floridana.*
- XVI statt *Cribella* lies: *Cribrella.*
- XVII statt *Hyalonema Sieboldii* Schultze lies: *Hyalonema Sieboldii* Gray.
- XVII statt Bwk. lies: Schmidt.
- XVIII statt Bwk. lies: Schmidt.
- XIX statt Roem. lies: (Roem.) Zittel.
- XX statt *Rheinwardti* lies: *Reinwardti.*
- XXI statt *Sieboldti* lies: *Sieboldi.*
- XXV statt *Boccagei* lies: *Bocagei.*

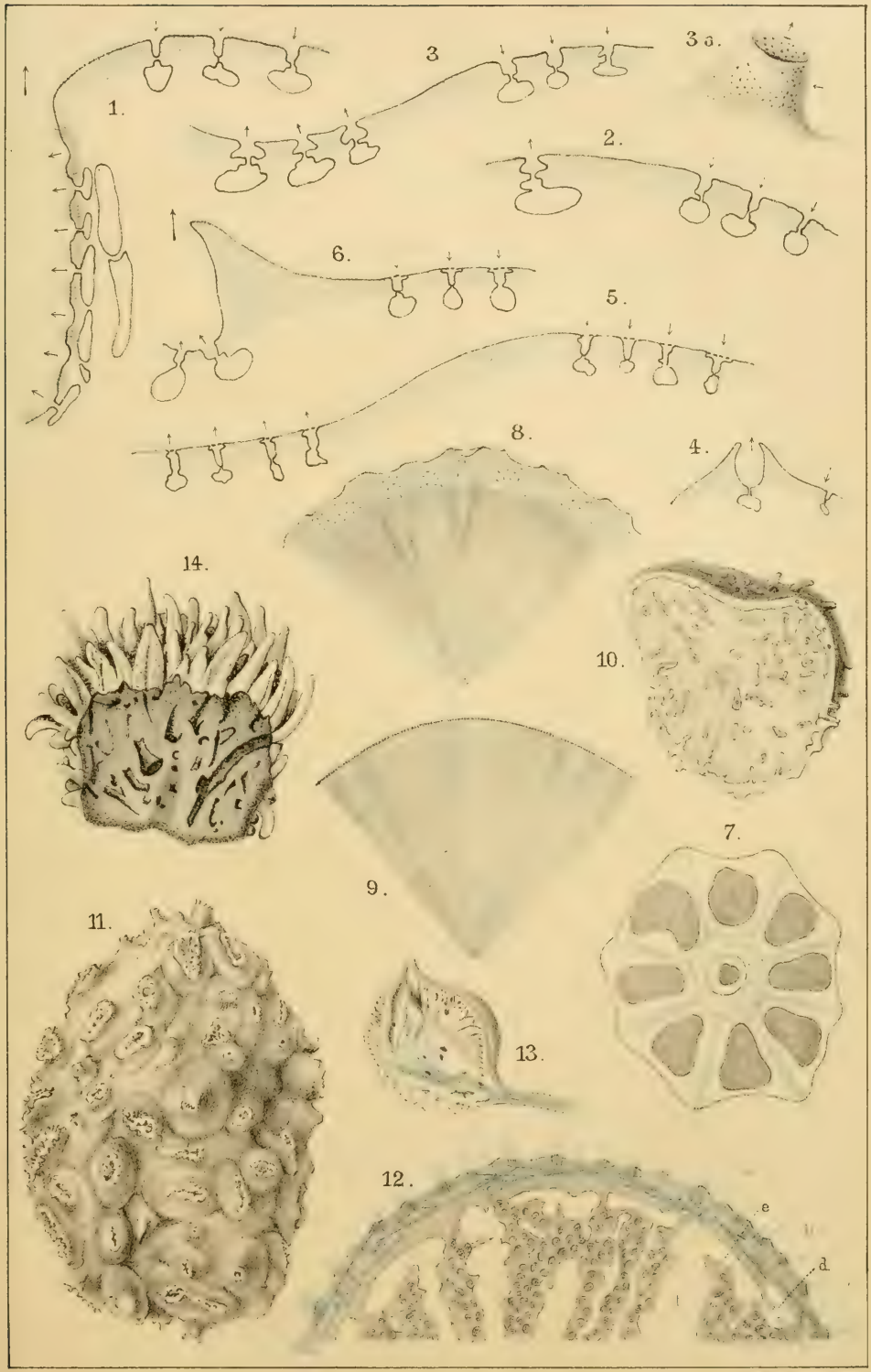
Erklärung von Tafel XXVI.

Fig.

1—6. Schematische Darstellung der Rinden mit Aus- und Einströmungschonae. Die Pfeile deuten die Strömungsrichtung an. Die Spicula sind blau gehalten (nur die charakteristischen Spicula sind gezeichnet, damit das Bild nicht verwirrt wird). Bei allen ist Ectochona und Endochona, Sphincter, Subcortical-crypts und Anfang resp. Ende der Canäle zu beachten.

1. **Geodia.**
2. **Isops.**
3. **Synops.** 3a. Oberflächliche Ansicht eines **Synops**, wo die Oscula gruppenweise in einer seichten Vertiefung zusammenliegen.
4. **Pachymatisma** (kleiner gezeichnet als die übrigen Figuren).
5. **Cydonium.**
6. **Caminus.** Vergl. das Nämliche bei **Pachymatisma.**

7. **Agilardiella.** Querschnitt. Vergr. $^3/_1$. Nach Marshall.
8. **Tethya.** Schema des Skelets. Nur die Hauptspicula sind gezeichnet.
9. **Tuberella.** Wie oben.
10. **Weberella.** Schnitt durch die Mitte. $^1/_2$.
11. **Osculina.** $^1/_2$.
12. **Quasillina.** Querschnitt durch die Mitte. Vergr. $^{20}/_1$.
13. **Rhizaxinella.** Längsschnitt. Natürl. Grösse.
14. **Eumastia.** Nach Schmidt (363).

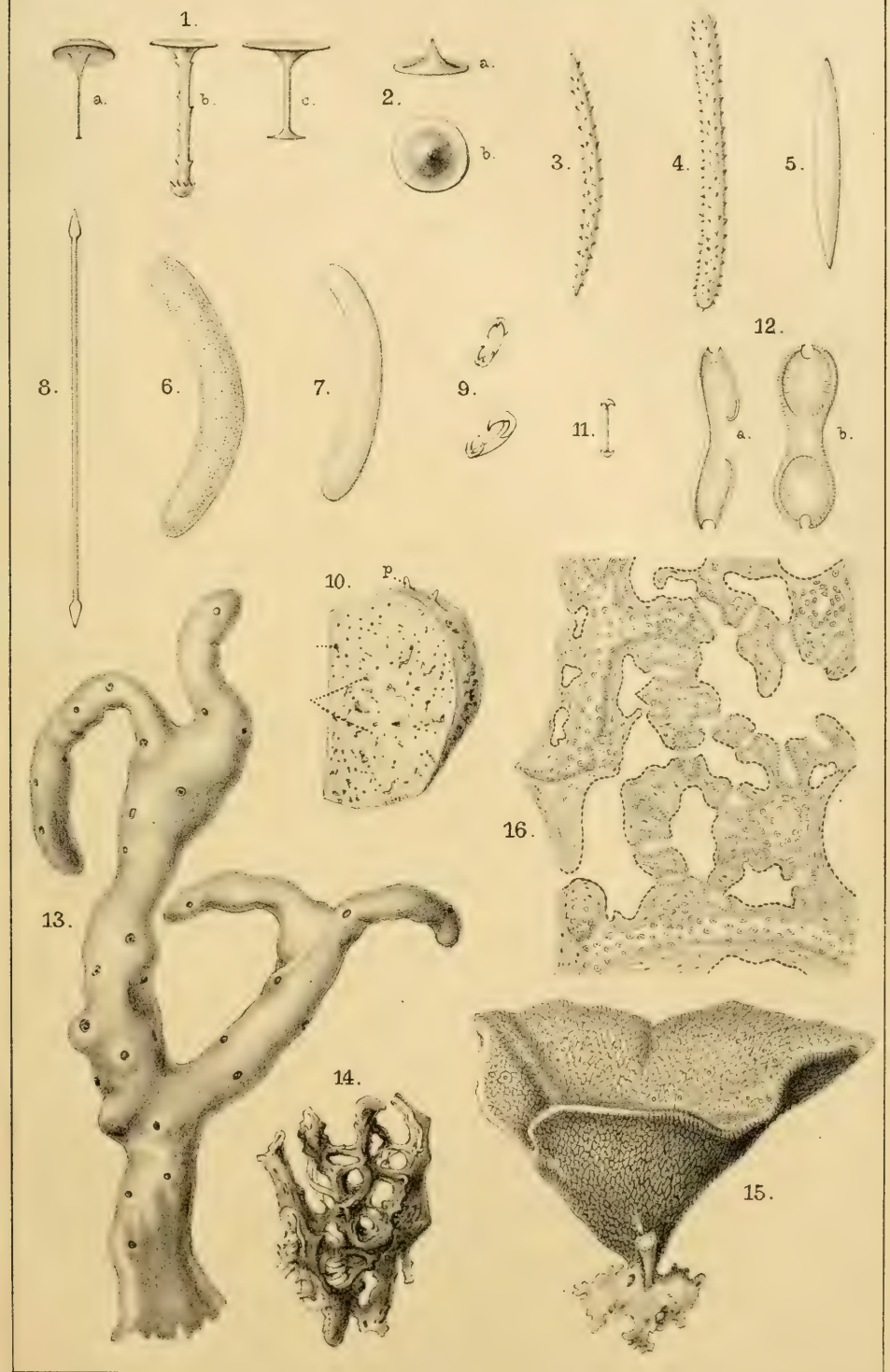


P. W. M. Trap impr.

Erklärung von Tafel XXVII.

Fig.

1. **Tubella.** Gemmula-Spicula von drei Arten.
2. **Parmula.** Gemmula-Spicula. *a* von der Seite, *b* von oben.
3. 4. **Lubomirskia.** Skeletspicula.
5. **Lessepsia.** Skeletspiculum.
6. **Uruguaya.** do.
7. **Potamolepis.** do.
8. **Hastatus.** do.
9. **Crambe.** Vergr. H. VII. Cam. luc. Zeiss-Oberh. Nach Orig.-Exempl. Sammlung Osc. Schmidt.
10. **Artemisina.** Längsschnitt. Natürl. Grösse.
11. **Jotrochota.**
12. **Guittarra.**
13. **Psammoclema.** Etwas verkleinert.
14. **Stelospongos.** Skelet. $^1/_1$.
15. **Carteriospongia.** Verkleinert.
16. **Ianthella.** Vergr. $^{100}/_1$.



P.W.M. Trap impr.

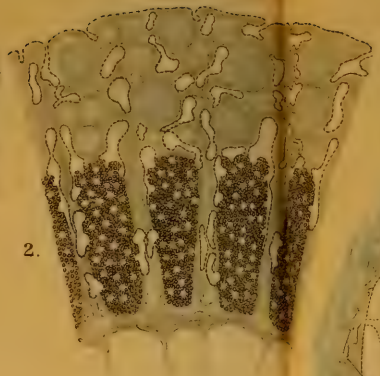
Erklärung von Tafel XXVIII.

Fig.

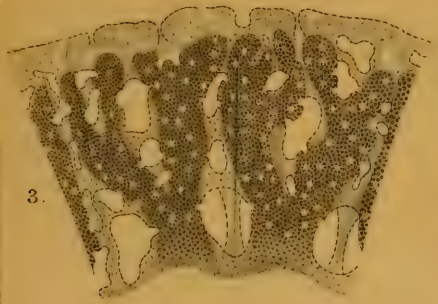
1. **Grantia.** Vergr. $^{50}/_{1}$.
2. **Ute.** Vergr. $^{100}/_{1}$.
3. **Heteropegma.** Vergr. $^{50}/_{1}$.
4. **Amphoriscus.** Vergr. $^{100}/_{1}$.
5. **Anamixilla.** Vergr. $^{50}/_{1}$.
6. **Pericharax.**
   - 6a. Habitus. Natürl. Grösse.
   - 6b. Spicula der Subdermalhöhle in situ. Vergr. $^{100}/_{1}$.
7. **Eilhardia Schulzei** Pol.
   - 7a. Habitus. Natürl. Grösse.
   - 7b. Längsschnitt. Vergr. $^{30}/_{1}$.
8. **Leucilla.** Vergr. $^{50}/_{1}$.

Figg. 1—5, und 8 Fragmente von Querschnitten. Alle Figuren nach Polejaeff.

1.



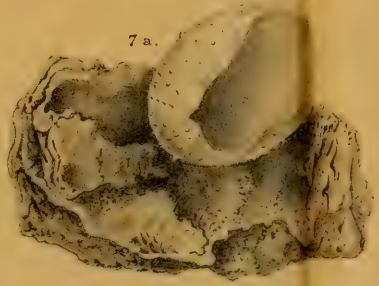
2.



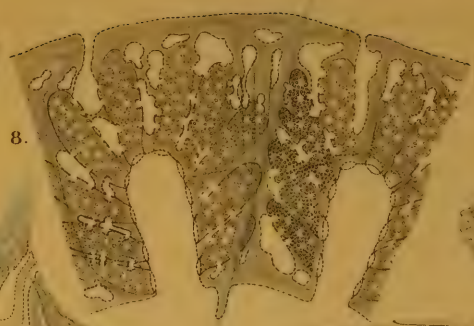
3.

4.

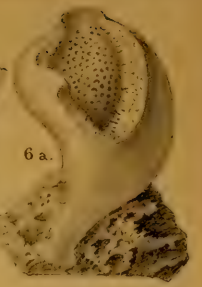
5.



7 a.



8.



6 a.

6 b.

7 b.

P. W. M. Trap impr.

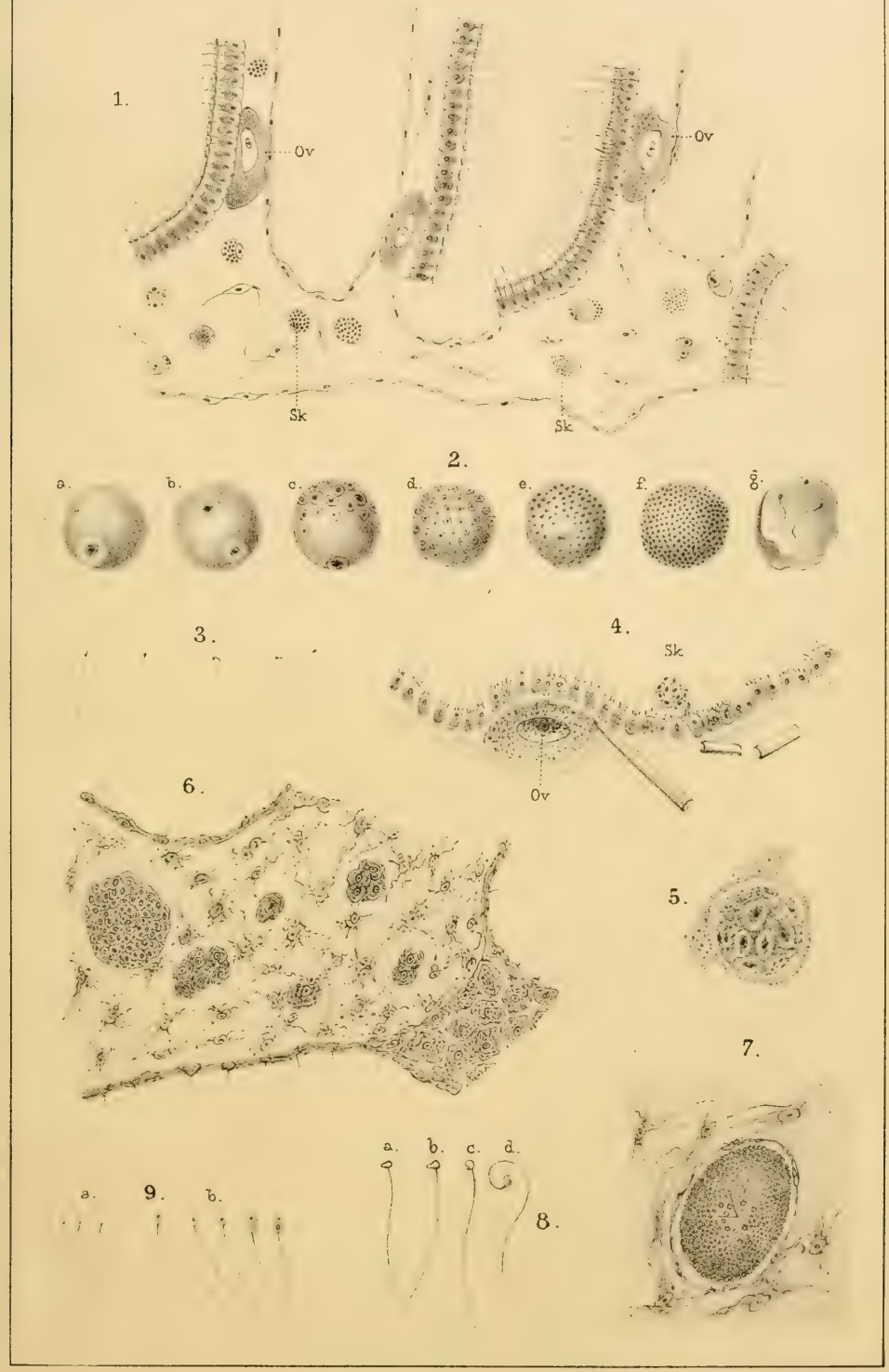
Erklärung von Tafel XXIX.

Spermatozoiden.

Fig.

1. **Sycon raphanus** O. S. Querschnitt-Fragment. *Ov.* Eier, *Sk.* Spermaklumpen. Vergr. $^{800}/_{1}$.
2. a—g. Id. Entwicklungsstadien der Spermaklumpen.
3. Id. Reifes Sperma. Vergr. $^{972}/_{1}$.
4. **Leucosolenia.** Theil der Innenwand mit hervorragendem Spermaklumpen *sk.* *Ov.* Ei.
5. Id. Spermaklumpen stärker vergrössert. Hartn. oc. 3. Imm. Seibert. VII.
6. **Oscarella lobularis** (O. S.) Vosm. Stück des Balkennetzwerks mit sich entwickelnden „Spermaballen". Vergr. $^{500}/_{1}$.
7. Id. Weiteres Stadium. Vergr. $^{500}/_{1}$.
8. Id. *a*, *b* reife, *c*, *d* unreife Spermatozoiden. Vergr. $^{800}/_{1}$.
9. **Aplysilla sulfurea** F. E. S. *a* reife, *b* unreife Spermatozoiden. Vergr. $^{700}/_{1}$.

Figg. 1—3 nach Polejaeff (329a); Figg. 4, 5. Original; Figg. 6—8 nach Schulze (376); Fig. 9 nach Schulze (379).



P.W.M.Trap impr.

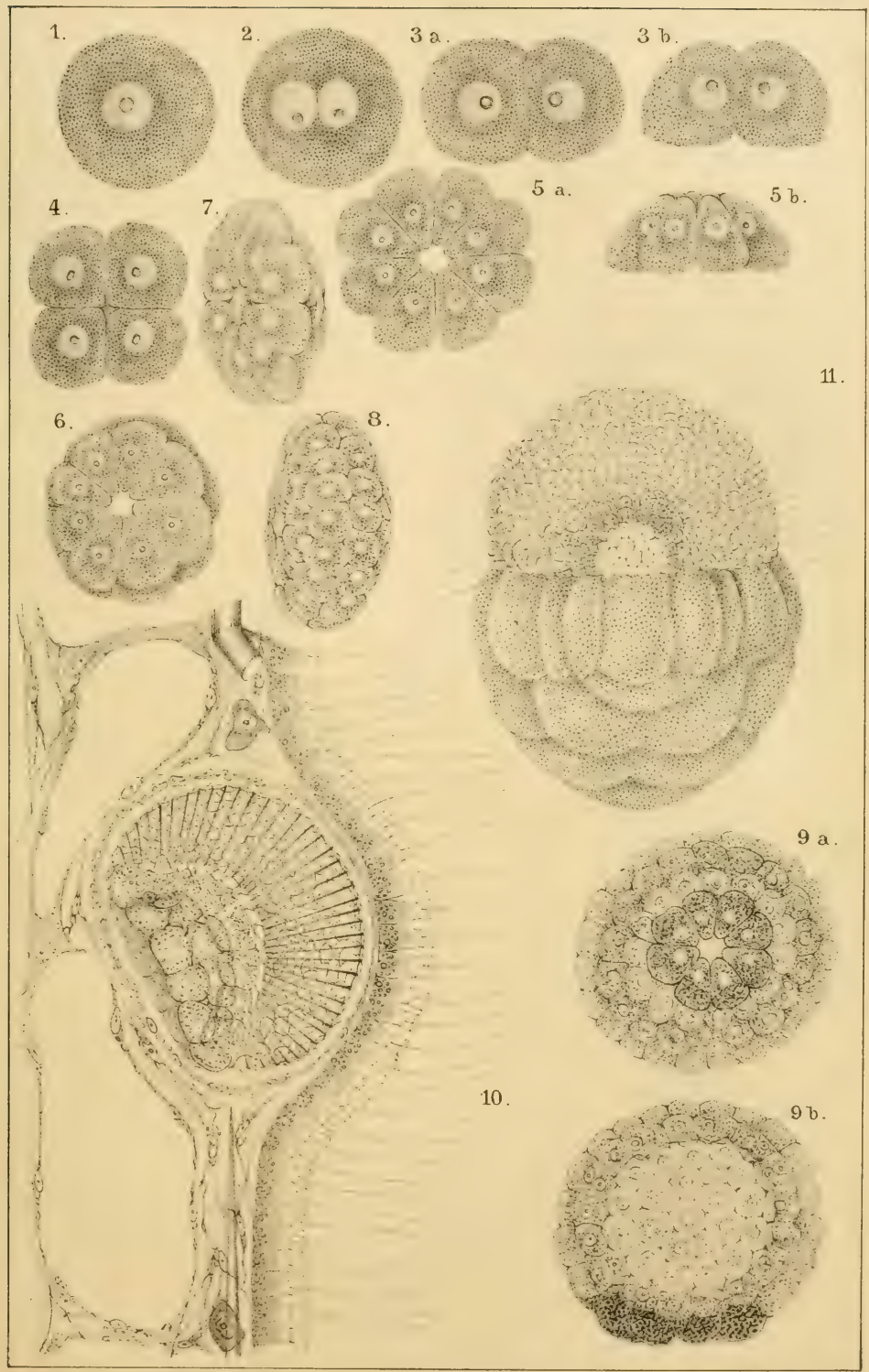
Erklärung von Tafel XXX.

Entwickelung von **Sycon raphanus** O. S.

Fig.

1. Reifes Ei.
2. Eizelle mit zwei Kernen.
3. Anfang der Zweitheilung. *a* von oben, *b* von der Seite.
4. Viertheilung.
5. Achttheilung. *a* von oben, *b* von der Seite.
6. Stadium von 16 Zellen, von oben.
7. Id. von der Seite.
8. Stadium von 48 Zellen.
9. Blastosphaera, *a* von unten, *b* von der Seite.
10. Fragment eines Längsschnittes durch die Radialtuben, mit ungefähr reifer Larve in der Kapsel.
11. Freischwimmende Flimmerlarve.

Alle Figuren nach Schulze (374) und (380). Mit Ausnahme von Fig. 11 ($^{600}/_{1}$) ist die Vergr. $^{800}/_{1}$.



P. W. M. Trap impr.

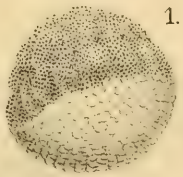
Erklärung von Tafel XXXI.

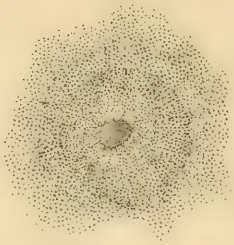
Metamorphose von **Sycon raphanus** O. S.

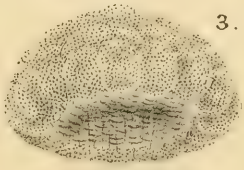
Fig.

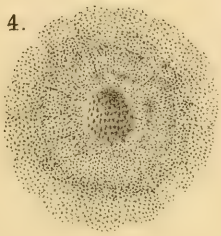
1. Anfang des Abflachens der Pole.
2. Der geisseltragende Pol wird eingezogen.
3. Id. weiter fortgeschritten.
4. Invaginirte Larve mit verengter Einstülpungsöffnung.
5. Festsitzende Larve von unten.
6. Id. von der Seite.
7. Id. von oben nach dem Auftreten der Spicula.
8. Id. Aelteres Stadium.
9. Olynthus von oben.
10. Id. etwas älter, von der Seite.

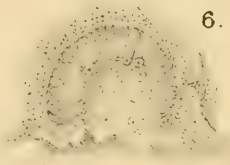
(Alle Figuren nach Schulze 380.)

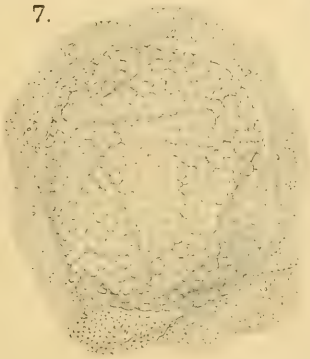


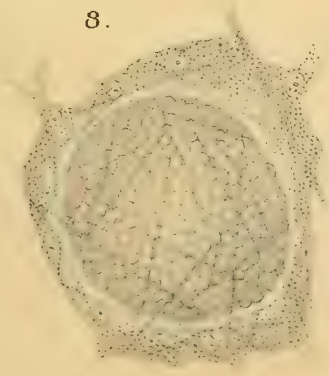












P. W. M. Trap impr.

Erklärung von Tafel XXXII.

Fig.

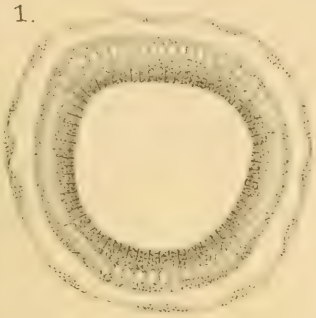
1—6. Entwickelungsstadien von *Leucosolenia*.

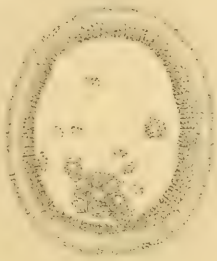
1. Blastula in der Endothelkapsel. (*ed.*) [Ascetta primordialis II.]
2. Flimmerlarve von id.
3. Aeltere Larve von id.
4. Metamorphosirte Larve von id.
5. Larve von Ascetta blanca II. mit differenzirten Zellen am hinteren Pole.
6. Weiteres Stadium von id.

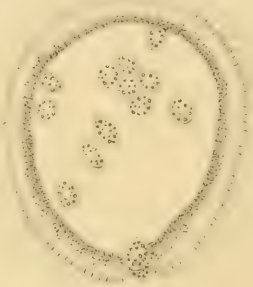
7—9. Entwickelungsstadien von *Plakina monolopha* F. E. S.

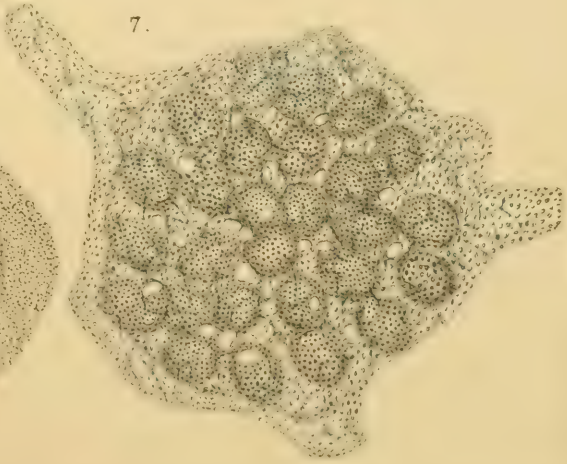
7. Junge Kruste. Vergr. $^{125}/_{1}$.
8. Kürzlich fixirte Larve. Vergr. $^{250}/_{1}$.
9. Querschnitt durch fixirte Larve. Vergr. $^{500}/_{1}$.

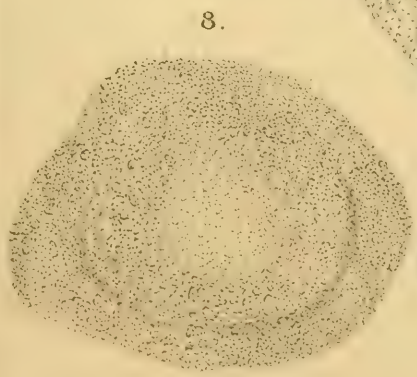
Figg. 1—6 nach Metschnikoff (284); Figg. 7—9 nach Schulze (384).











P. W. M. Trap impr.

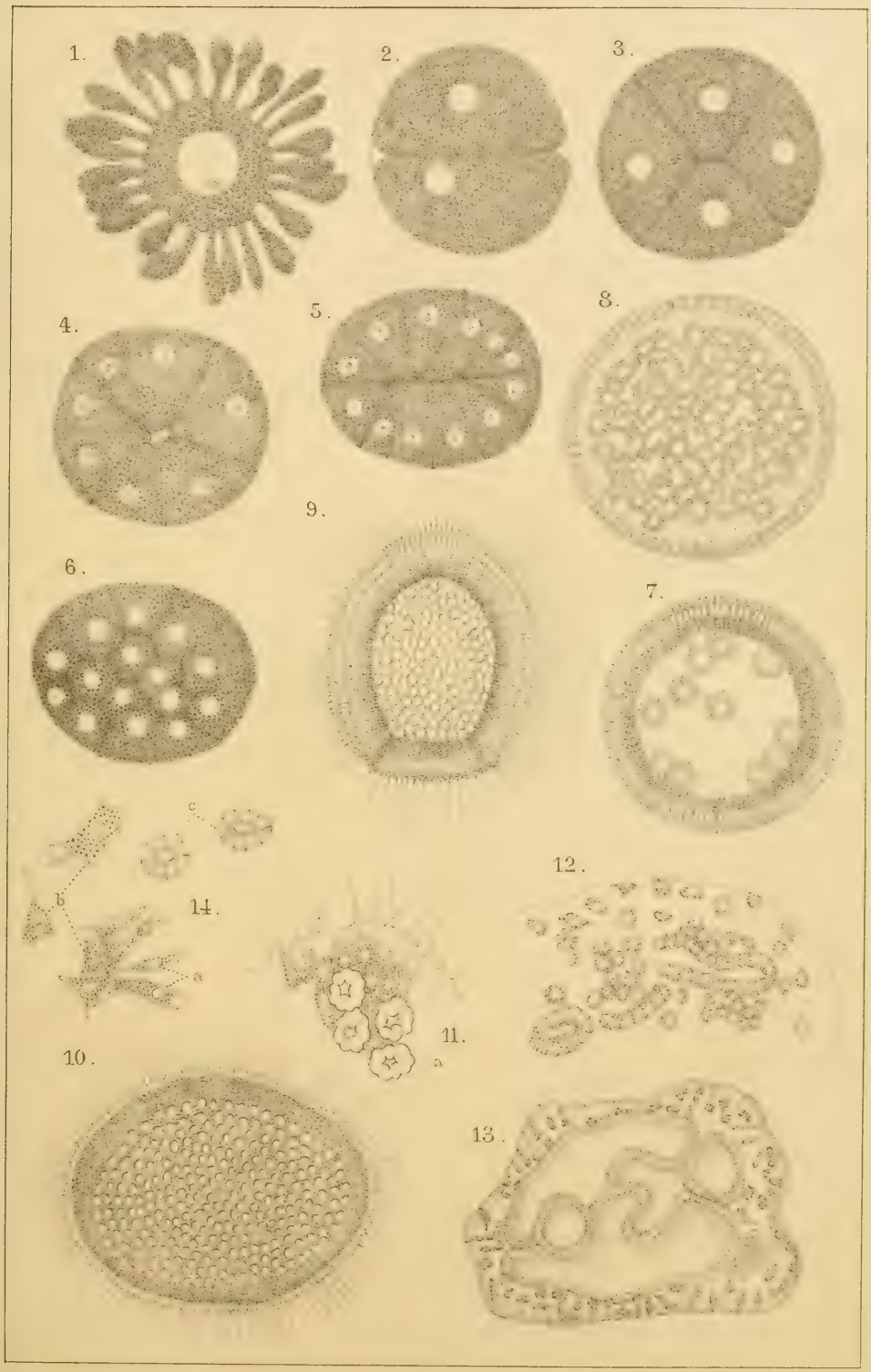
Erklärung von Tafel XXXIII.

Fig.

Entwickelungsstadien von *Halisarca Dujardini*.

1. Ei. Hartn. Oc. 3. Syst. 8.
2. Zweitheilung. Hartn. Oc. 3. Syst. 7.
3. Viertheilung. Vergr. id.
4. Anfang der Segmentationshöhle. Vergr. id.
5. Weiteres Stadium. Hartn. Oc. 2. Syst. 7.
6. Dasselbe von oben.
7. Auftreten der Rosettenzellen. Hartn. Oc. 3. Syst. 7.
8. Weiteres Stadium. Vergr. id.
9. Freie Larve. Hartn. Oc. 3. Syst. 5.
10. Id. später. Vergr. id.
11. Randstück einer metamorphosirten Larve. *a*. Rosetten-Zellen. Hartn. Oc. 3. Syst. 9.
12. Fragment eines Schnittes eines jungen Schwammes.
13. Junger Schwamm.
14. Zellen aus dem Körper. Vergr. id.

Alle Figuren nach Metschnikoff (284).



P.W.M. Trap impr.

Erklärung von Tafel XXXIV.

Karte zur Veranschaulichung der geographischen Verbreitung der Badeschwamm-Sorten im Mittelmeer.

Nach v. Ekhel und Schulze.

P. W. M. Trap impr.

Complete

Dr. H. G. BRONN'S

Klassen und Ordnungen

des

THIER-REICHS,

wissenschaftlich dargestellt

in Wort und Bild.

ZWEITER BAND. PORIFERA.

Neu bearbeitet von

Dr. **G. C. J. Vosmaer.**

Mit auf Stein gezeichneten Abbildungen.

1. Lieferung.

Leipzig und **Heidelberg.**
C. F. Winter'sche Verlagshandlung.
1882.

In der C. F. Winter'schen Verlagshandlung in Leipzig ist ferner erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Dr. H. G. Bronn's

Klassen und Ordnungen

des

Thier-Reichs

wissenschaftlich dargestellt

in Wort und Bild.

Erster Band. Protozoa. Von Dr. **O. Bütschli**, Professor in Heidelberg. (Bis jetzt 13 Lieferungen à 1 Mark 50 Pf. erschienen.)

Zweiter Band. Porifera. Von Dr. **G. C. J. Vosmaer.** 1. Lieferung. à 1 Mark 50 Pf.

Fünfter Band. Gliederfüssler (Arthropoda). Erste Abtheilung: Crustacea. (Erste Hälfte.) Von Dr. **A. Gerstaecker**, Professor an der Universität zu Greifswald. $82^3/_4$ Druckbogen. Mit 50 lithographirten Tafeln. Preis 43 Mark 50 Pf.

Fünfter Band. Zweite Abtheilung. 1—8. Liefrg. à 1 Mark 50 Pf.

Sechster Band. Wirbelthiere. Zweite Abtheilung: Amphibien. Von Dr. **C. K. Hoffmann**, Professor in Leiden. $45^1/_2$ Druckbogen. Mit 53 lithogr. Tafeln (darunter 6 Doppeltafeln) und 13 Holzschnitten. Preis 36 Mark.

Sechster Band. I. Abtheilung. **Fische:** Pisces. Von Dr. **A. A. W. Hubrecht**, Conservator des Reichs-Museums zu Leiden. (Bis jetzt 3 Lieferungen à 1 Mark 50 Pf. erschienen.)

Sechster Band. III. Abtheilung. **Reptilien.** Von Dr. **C. K. Hoffmann**, Professor in Leiden. (Bis jetzt 32 Lieferungen à 1 Mark 50 Pf. erschienen.)

Sechster Band. V. Abtheilung. **Säugethiere:** Mammalia. Von Dr. **C. G. Giebel**, Professor an der Universität in Halle. (Bis jetzt 25 Lieferungen à 1 Mark 50 Pf. erschienen.)

Leuckart, Rudolph, Doctor der Philosophie und Medicin, o. ö. Professor der Zoologie u. Zootomie an der Universität Leipzig, **Die Parasiten des Menschen** und die von ihnen herrührenden Krankheiten. Ein Hand- und Lehrbuch für Naturforscher und Aerzte.

Erster Band. 1. Lfg. Mit 130 Holzschnitten. Zweite Auflage. gr. 8. geh. Preis 6 Mark.

Erster Band. 2. Lfg. Mit 222 Holzschnitten. Zweite Auflage. gr. 8. geh. Preis 10 Mark.

Zweiter Band. 1. Lfg. Mit 158 Holzschnitten. gr. 8. Preis 5 Mark.

Zweiter Band. 2. Lfg. Mit 124 Holzschnitten. gr. 8. Preis 5 Mark.

Zweiter Band. 3. Lfg. (Schluss des zweiten Bandes.) Mit 119 Holzschnitten. gr. 8. Preis 8 Mark.

Allgemeine Naturgeschichte der Parasiten mit besonderer Berücksichtigung der bei dem Menschen schmarotzenden Arten. Ein Lehrbuch für Zoologen, Mediciner und Landwirthe. Mit 91 eingedruckten Holzschnitten. gr. 8. geh. Preis 4 Mark.

Gedruckt bei E. Polz in Leipzig.

Dr. H. G. BRONN'S

Klassen und Ordnungen

des

THIER-REICHS,

wissenschaftlich dargestellt

in Wort und Bild.

ZWEITER BAND. PORIFERA.

Neu bearbeitet von

Dr. **G. C. J. Vosmaer.**

Mit auf Stein gezeichneten Abbildungen.

2. Lieferung.

Leipzig und **Heidelberg.**
C. F. Winter'sche Verlagshandlung.
1883.

Verzeichniss der Errata in Lieferung 1.

Seite 1, Zeile 4 v. o. statt in 1847 etc. lies: 1835 von Grant (Todd's Cyclopaedia Art. Animal Kingdom) angewandt, nachdem er schon früher, 1825 (131) den Namen Porophora vorgeschlagen hat.

- 1, - 2 v. u. statt Leeboek lies: Leerboek.
- 2, - 23 v. o. statt *μοφίων* lies: *μορίων*.
- 2, - 20 v. u. statt American Sponges etc. lies: Siehe Verrill.
- 3, - 8 v. u. statt (1858) lies: (1857).
- 4, - 1 v. o. nach 1848. 8. einzuschalten: (Erschienen 1847—1849).
- 4, - 2 v. o. nach 1849. 8. einzuschalten: (Erschienen 1846—1849).
- 6, - 4 v. o. statt (1766) lies: (1765).
- 8, - 26 v. u. statt Keller, O. lies: Keller, C.
- 8, - 15 v. u. (LXIV ?) ist zu streichen.
- 14, zwischen Zeile 23 und 22 v. u. ist einzuschalten: (416*) **Verrill, A. E.,** Report upon the invertebr. anim. of Vineyard Sound etc. In: U. S. Comm. of fish and fisheries I. (1873) pag. 295, Tabb. I—XXXVIII.
- 14, - 10 v. u. statt Parisii lies: Parisiis.

In der C. F. Winter'schen Verlagshandlung in Leipzig ist ferner erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Dr. H. G. Bronn's

Klassen und Ordnungen

des

Thier-Reichs

wissenschaftlich dargestellt

in Wort und Bild.

Erster Band. Protozoa. Von Dr. **O. Bütschli**, Professor in Heidelberg. (Bis jetzt 19 Lieferungen à 1 Mark 50 Pf. erschienen.)

Zweiter Band. Porifera. Von Dr. **G. C. J. Vosmaer.** (Bis jetzt 2 Lieferungen à 1 Mark 50 Pf. erschienen.)

Fünfter Band. Gliederfüssler (Arthropoda). Erste Abtheilung: Crustacea. (Erste Hälfte.) Von Dr. **A. Gerstaecker**, Professor an der Universität zu Greifswald. $82^3/_4$ Druckbogen. Mit 50 lithographirten Tafeln. Preis 43 Mark 50 Pf.

Fünfter Band. Zweite Abtheilung. 1—8. Liefrg. à 1 Mark 50 Pf.

Sechster Band. Wirbelthiere. Zweite Abtheilung: Amphibien. Von Dr. **C. K. Hoffmann.** Professor in Leiden. $45^1/_2$ Druckbogen. Mit 53 lithogr. Tafeln (darunter 6 Doppeltafeln) und 13 Holzschnitten. Preis 36 Mark.

Sechster Band. I. Abtheilung. **Fische:** Pisces. Von Dr. **A. A. W. Hubrecht**, Conservator des Reichs-Museums zu Leiden. (Bis jetzt 3 Lieferungen à 1 Mark 50 Pf. erschienen.)

Sechster Band. III. Abtheilung. **Reptilien.** Von Dr. **C. K. Hoffmann**, Professor in Leiden. (Bis jetzt 35 Lieferungen à 1 Mark 50 Pf. erschienen.)

Sechster Band. V. Abtheilung. **Säugethiere:** Mammalia. Von Dr. **C. G. Giebel**, Professor an der Universität in Halle. (Bis jetzt 25 Lieferungen à 1 Mark 50 Pf. erschienen.)

Leuckart, Rudolph, Doctor der Philosophie und Medicin, o. ö. Professor der Zoologie u. Zootomie an der Universität Leipzig, **Die Parasiten des Menschen** und die von ihnen herrührenden Krankheiten. Ein Hand- und Lehrbuch für Naturforscher und Aerzte.

Erster Band. 1. Lfg. Mit 130 Holzschnitten. Zweite Auflage. gr. 8. geh. Preis 6 Mark.

Erster Band. 2. Lfg. Mit 222 Holzschnitten. Zweite Auflage. gr. 8. geh. Preis 10 Mark.

Zweiter Band. 1. Lfg. Mit 158 Holzschnitten. gr. 8. Preis 5 Mark.

Zweiter Band. 2. Lfg. Mit 124 Holzschnitten. gr. 8. Preis 5 Mark.

Zweiter Band. 3. Lfg. (Schluss des zweiten Bandes.) Mit 119 Holzschnitten. gr. 8. Preis 8 Mark.

Allgemeine Naturgeschichte der Parasiten mit besonderer Berücksichtigung der bei dem Menschen schmarotzenden Arten. Ein Lehrbuch für Zoologen, Mediciner und Landwirthe. Mit 91 eingedruckten Holzschnitten. gr. 8. geh. Preis 4 Mark.

Gedruckt bei E. Polz in Leipzig.

Dr. H. G. BRONN'S

Klassen und Ordnungen

des

THIER-REICHS,

wissenschaftlich dargestellt

in Wort und Bild.

ZWEITER BAND. PORIFERA.

Neu bearbeitet von

Dr. **G. C. J. Vosmaer.**

Mit auf Stein gezeichneten Abbildungen.

3., 4. u. 5. Lieferung.

Leipzig und Heidelberg.
C. F. Winter'sche Verlagshandlung.
1884.

In der C. F. Winter'schen Verlagshandlung in Leipzig ist ferner erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Dr. H. G. Bronn's

Klassen und Ordnungen

des

Thier-Reichs

wissenschaftlich dargestellt

in Wort und Bild.

Erster Band. **Protozoa.** Von Dr. **O. Bütschli.** Professor in Heidelberg. (Bis jetzt 25 Lieferungen à 1 Mark 50 Pf. erschienen.)

Zweiter Band. **Porifera.** Von Dr. **G. C. J. Vosmaer.** (Bis jetzt 5 Lieferungen à 1 Mark 50 Pf. erschienen.)

Fünfter Band. **Gliederfüssler** (Arthropoda). Erste Abtheilung: Crustacea. (Erste Hälfte.) Von Dr. **A. Gerstaecker,** Professor an der Universität zu Greifswald. $82^3/_4$ Druckbogen. Mit 50 lithographirten Tafeln. Preis 43 Mark 50 Pf.

Fünfter Band. Zweite Abtheilung. 1—10. Liefrg. à 1 Mark 50 Pf.

Sechster Band. **Wirbelthiere.** Zweite Abtheilung: Amphibien. Von Dr. **C. K. Hoffmann.** Professor in Leiden. $45^1/_2$ Druckbogen. Mit 53 lithogr. Tafeln (darunter 6 Doppeltafeln) und 13 Holzschnitten. Preis 36 Mark.

Sechster Band. I. Abtheilung. **Fische:** Pisces. Von Dr. **A. A. W. Hubrecht,** Conservator des Reichs-Museums zu Leiden. (Bis jetzt 3 Lieferungen à 1 Mark 50 Pf. erschienen.)

Sechster Band. III. Abtheilung. **Reptilien.** Von Dr. **C. K. Hoffmann,** Professor in Leiden. (Bis jetzt 40 Lieferungen à 1 Mark 50 Pf. erschienen.)

Sechster Band. V. Abtheilung. **Säugethiere:** Mammalia. Von Dr. **C. G. Giebel,** weil. Professor an der Universität in Halle. (Bis jetzt 26 Lieferungen à 1 Mark 50 Pf. erschienen.)

Leuckart, Rudolph, Doctor der Philosophie und Medicin, o. ö. Professor der Zoologie u. Zootomie an der Universität Leipzig, **Die Parasiten des Menschen** und die von ihnen herrührenden Krankheiten. Ein Hand- und Lehrbuch für Naturforscher und Aerzte.

Erster Band. 1. Lfg. Mit 130 Holzschnitten. Zweite Auflage. gr. 8. geh. Preis 6 Mark.

Erster Band. 2. Lfg. Mit 222 Holzschnitten. Zweite Auflage. gr. 8. geh. Preis 10 Mark.

Zweiter Band. 1. Lfg. Mit 158 Holzschnitten. gr. 8. Preis 5 Mark.

Zweiter Band. 2. Lfg. Mit 124 Holzschnitten. gr. 8. Preis 5 Mark.

Zweiter Band. 3. Lfg. (Schluss des zweiten Bandes.) Mit 119 Holzschnitten. gr. 8. Preis 8 Mark.

Allgemeine Naturgeschichte der Parasiten mit besonderer Berücksichtigung der bei dem Menschen schmarotzenden Arten. Ein Lehrbuch für Zoologen, Mediciner und Landwirthe. Mit 91 eingedruckten Holzschnitten. gr. 8. geh. Preis 4 Mark.

Gedruckt bei E. Polz in Leipzig.

Dr. H. G. BRONN'S

Klassen und Ordnungen

des

THIER-REICHS,

wissenschaftlich dargestellt

in Wort und Bild.

ZWEITER BAND. PORIFERA.

Neu bearbeitet von

Dr. **G. C. J. Vosmaer.**

Mit auf Stein gezeichneten Abbildungen.

6. Lieferung.

Leipzig und Heidelberg.
C. F. Winter'sche Verlagshandlung.
1884.

In der **C. F. Winter**'schen Verlagshandlung in Leipzig ist erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Dr. H. G. Bronn's

Klassen und Ordnungen

des

Thier-Reichs

wissenschaftlich dargestellt

in Wort und Bild.

Erster Band. Protozoa. Von Dr. **O. Bütschli,** Professor in Heidelberg. (Bis jetzt 27 Lieferungen à 1 Mark 50 Pf. erschienen.)

Zweiter Band. Porifera. Von Dr. **G. C. J. Vosmaer.** 1.—6. Lfrg. à 1 Mark 50 Pf.

Fünfter Band. Gliederfüssler (Arthropoda). Erste Abtheilung: Crustacea. (Erste Hälfte.) Von Dr. **A. Gerstaecker,** Professor an der Universität zu Greifswald. $82^3/_4$ Druckbogen. Mit 50 lithographirten Tafeln. Preis 43 Mark 50 Pf.

Fünfter Band. Zweite Abtheilung. 1.—15. Liefrg. à 1 Mark 50 Pf.

Sechster Band. Wirbelthiere. Zweite Abtheilung: Amphibien. Von Dr. **C. K. Hoffmann,** Professor in Leiden. $45^1/_2$ Druckbogen. Mit 53 lithogr. Tafeln (darunter 6 Doppeltafeln) und 13 Holzschnitten. Preis 36 Mark.

Sechster Band. I. Abtheilung. **Fische:** Pisces. Von Dr. **A. A. W. Hubrecht,** Conservator des Reichs-Museums zu Leiden. (Bis jetzt 3 Lieferungen à 1 Mark 50 Pf. erschienen.)

Sechster Band. III. Abtheilung. **Reptilien.** Von Dr. **C. K. Hoffmann,** Professor in Leiden. (Bis jetzt 42 Lieferungen erschienen. Liefrg. 1—41 à 1 Mark 50 Pf., Liefrg. 42 à 2 Mark.)

Sechster Band. IV. Abtheilung. **Vögel:** Aves. Von Dr. **Hans Gadow** in Cambridge. (Bis jetzt 9 Lieferungen à 1 Mark 50 Pf. erschienen.)

Sechster Band. V. Abtheilung. **Säugethiere:** Mammalia. Von Dr. **C. G. Giebel,** weil. Professor an der Universität in Halle. (Bis jetzt 27 Lieferungen à 1 Mark 50 Pf. erschienen.)

Leuckart, Rudolph, Doctor der Philosophie und Medicin, o. ö. Professor der Zoologie u. Zootomie an der Universität Leipzig, **Die Parasiten des Menschen** und die von ihnen herrührenden Krankheiten. Ein Hand- und Lehrbuch für Naturforscher und Aerzte.

Erster Band. 1. Lfg. Mit 130 Holzschnitten. Zweite Auflage. gr. 8. geh. Preis 6 Mark.

Erster Band. 2. Lfg. Mit 222 Holzschnitten. Zweite Auflage. gr. 8. geh. Preis 10 Mark.

Zweiter Band. 1. Lfg. Mit 158 Holzschnitten. gr. 8. Preis 5 Mark.

Zweiter Band. 2. Lfg. Mit 124 Holzschnitten. gr. 8. Preis 5 Mark.

Zweiter Band. 3. Lfg. (Schluss des zweiten Bandes.) Mit 119 Holzschnitten. gr. 8. Preis 8 Mark.

Gedruckt bei E. Polz in Leipzig.

Dr. H. G. BRONN'S

Klassen und Ordnungen

des

THIER-REICHS,

wissenschaftlich dargestellt

in Wort und Bild.

ZWEITER BAND. PORIFERA.

Neu bearbeitet von

Dr. **G. C. J. Vosmaer.**

Mit auf Stein gezeichneten Abbildungen.

7. Lieferung.

Leipzig und **Heidelberg.**
C. F. Winter'sche Verlagshandlung.
1885.

In der **C. F. Winter**'schen Verlagshandlung in Leipzig ist erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Dr. H. G. Bronn's

Klassen und Ordnungen

des

Thier-Reichs

wissenschaftlich dargestellt

in Wort und Bild.

Erster Band. Protozoa. Von Dr. **O. Bütschli.** Professor in Heidelberg. (Bis jetzt 28 Lieferungen à 1 Mark 50 Pf. erschienen.)

Zweiter Band. Porifera. Von Dr. **G. C. J. Vosmaer.** 1.—7. Lfrg. à 1 Mark 50 Pf.

Fünfter Band. Gliederfüssler (Arthropoda). Erste Abtheilung: Crustacea. (Erste Hälfte.) Von Dr. **A. Gerstaecker,** Professor an der Universität zu Greifswald. $82^3/_4$ Druckbogen. Mit 50 lithographirten Tafeln. Preis 43 Mark 50 Pf.

Fünfter Band. Zweite Abtheilung. 1.—15. Liefrg. à 1 Mark 50 Pf.

Sechster Band. Wirbelthiere. Zweite Abtheilung: Amphibien. Von Dr. **C. K. Hoffmann,** Professor in Leiden. $45^1/_2$ Druckbogen. Mit 53 lithogr. Tafeln (darunter 6 Doppeltafeln) und 13 Holzschnitten. Preis 36 Mark.

Sechster Band. I. Abtheilung. **Fische:** Pisces. Von Dr. **A. A. W. Hubrecht,** Conservator des Reichs-Museums zu Leiden. (Bis jetzt 3 Lieferungen à 1 Mark 50 Pf. erschienen.)

Sechster Band. III. Abtheilung. **Reptilien.** Von Dr. **C. K. Hoffmann,** Professor in Leiden. (Bis jetzt 43 Lieferungen erschienen. Liefrg. 1—41 und 43 à 1 Mark 50 Pf., Liefrg. 42 à 2 Mark.)

Sechster Band. IV. Abtheilung. **Vögel:** Aves. Von Dr. **Hans Gadow** in Cambridge. (Bis jetzt 10 Lieferungen à 1 Mark 50 Pf. erschienen.)

Sechster Band. V. Abtheilung. **Säugethiere:** Mammalia. Von Dr. **C. G. Giebel,** weil. Professor an der Universität in Halle. Fortgesetzt von Dr. **W. Leche** in Stockholm. (Bis jetzt 27 Lieferungen à 1 Mark 50 Pf. erschienen.)

Leuckart, Rudolph, Doctor der Philosophie und Medicin, o. ö. Professor der Zoologie u. Zootomie an der Universität Leipzig, **Die Parasiten des Menschen** und die von ihnen herrührenden Krankheiten. Ein Hand- und Lehrbuch für Naturforscher und Aerzte.

Erster Band. 1. Lfg. Mit 130 Holzschnitten. Zweite Auflage. gr. 8. geh. Preis 6 Mark.

Erster Band. 2. Lfg. Mit 222 Holzschnitten. Zweite Auflage. gr. 8. geh. Preis 10 Mark.

Zweiter Band. 1. Lfg. Mit 158 Holzschnitten. gr. 8. Preis 5 Mark.

Zweiter Band. 2. Lfg. Mit 124 Holzschnitten. gr. 8. Preis 5 Mark.

Zweiter Band. 3. Lfg. (Schluss des zweiten Bandes.) Mit 119 Holzschnitten. gr. 8. Preis 8 Mark.

Gedruckt bei E. Polz in Leipzig.

Dr. H. G. BRONN'S

Klassen und Ordnungen

des

THIER-REICHS,

wissenschaftlich dargestellt

in Wort und Bild.

ZWEITER BAND. PORIFERA.

Neu bearbeitet von

Dr. **G. C. J. Vosmaer.**

Mit auf Stein gezeichneten Abbildungen.

8. 9. und 10. Lieferung.

Leipzig und **Heidelberg.**

C. F. Winter'sche Verlagshandlung.

1885.

In der **C. F. Winter**'schen Verlagshandlung in Leipzig ist erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Dr. H. G. Bronn's

Klassen und Ordnungen

des

Thier-Reichs

wissenschaftlich dargestellt

in Wort und Bild.

Erster Band. Protozoa. Von Dr. **O. Bütschli**, Professor in Heidelberg. (Bis jetzt 28 Lieferungen à 1 Mark 50 Pf. erschienen.)

Zweiter Band. Porifera. Von Dr. **G. C. J. Vosmaer.** 1.—10. Lfrg. à 1 Mark 50 Pf.

Fünfter Band. Gliederfüssler (Arthropoda). Erste Abtheilung: Crustacea. (Erste Hälfte.) Von Dr. **A. Gerstaecker**, Professor an der Universität zu Greifswald. $82^3/_4$ Druckbogen. Mit 50 lithographirten Tafeln. Preis 43 Mark 50 Pf.

Fünfter Band. Zweite Abtheilung. 1.—15. Liefrg. à 1 Mark 50 Pf.

Sechster Band. Wirbelthiere. Zweite Abtheilung: Amphibien. Von Dr. **C. K. Hoffmann**, Professor in Leiden. $45^1/_2$ Druckbogen. Mit 53 lithogr. Tafeln (darunter 6 Doppeltafeln) und 13 Holzschnitten. Preis 36 Mark.

Sechster Band. I. Abtheilung. **Fische:** Pisces. Von Dr. **A. A. W. Hubrecht** in Utrecht und Dr. **M. Sagemehl** in Amsterdam. (Bis jetzt 4 Lieferungen à 1 Mark 50 Pf. erschienen.)

Sechster Band. III. Abtheilung. **Reptilien.** Von Dr. **C. K. Hoffmann**, Professor in Leiden. (Bis jetzt 47 Lieferungen erschienen. Liefrg. 1—41 u. 43—47 à 1 Mark 50 Pf., Liefrg. 42 à 2 Mark.)

Sechster Band. IV. Abtheilung. **Vögel:** Aves. Von Dr. **Hans Gadow** in Cambridge. (Bis jetzt 10 Lieferungen à 1 Mark 50 Pf. erschienen.)

Sechster Band. V. Abtheilung. **Säugethiere:** Mammalia. Von Dr. **C. G. Giebel**, weil. Professor an der Universität in Halle. Fortgesetzt von Dr. **W. Leche** in Stockholm. (Bis jetzt 27 Lieferungen à 1 Mark 50 Pf. erschienen.)

Leuckart, Rudolph, Doctor der Philosophie und Medicin, o. ö. Professor der Zoologie u. Zootomie an der Universität Leipzig, **Die Parasiten des Menschen** und die von ihnen herrührenden Krankheiten. Ein Hand- und Lehrbuch für Naturforscher und Aerzte.

Erster Band. 1. Lfg. Mit 130 Holzschnitten. Zweite Auflage. gr. 8. geh. Preis 6 Mark.

Erster Band. 2. Lfg. Mit 222 Holzschnitten. Zweite Auflage. gr. 8. geh. Preis 10 Mark.

Zweiter Band. 1. Lfg. Mit 158 Holzschnitten. gr. 8. Preis 5 Mark.

Zweiter Band. 2. Lfg. Mit 124 Holzschnitten. gr. 8. Preis 5 Mark.

Zweiter Band. 3. Lfg. (Schluss des zweiten Bandes.) Mit 119 Holzschnitten. gr. 8. Preis 8 Mark.

Gedruckt bei E. Polz in Leipzig.

Dr. H. G. BRONN'S

Klassen und Ordnungen

des

THIER-REICHS,

wissenschaftlich dargestellt

in Wort und Bild.

ZWEITER BAND. PORIFERA.

Neu bearbeitet von

Dr. **G. C. J. Vosmaer.**

Mit auf Stein gezeichneten Abbildungen.

11. Lieferung.

Leipzig und **Heidelberg.**

C. F. Winter'sche Verlagshandlung.

1885.

In der C. F. Winter'schen Verlagshandlung in Leipzig ist erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Dr. H. G. Bronn's

Klassen und Ordnungen

des

Thier-Reichs

wissenschaftlich dargestellt

in Wort und Bild.

Erster Band. Protozoa. Von Dr. **O. Bütschli**, Professor in Heidelberg. (Bis jetzt 31 Lieferungen à 1 Mark 50 Pf. erschienen.)

Zweiter Band. Porifera. Von Dr. **G. C. J. Vosmaer.** 1.—11. Lfrg. à 1 Mark 50 Pf.

Fünfter Band. Gliederfüssler (Arthropoda). Erste Abtheilung: Crustacea. (Erste Hälfte.) Von Dr. **A. Gerstaecker**, Professor an der Universität zu Greifswald. $82^3/_4$ Druckbogen. Mit 50 lithographirten Tafeln. Preis 43 Mark 50 Pf.

Fünfter Band. Zweite Abtheilung. 1.—15. Liefrg. à 1 Mark 50 Pf.

Sechster Band. Wirbelthiere. Zweite Abtheilung: Amphibien. Von Dr. **C. K. Hoffmann**, Professor in Leiden. $45^1/_2$ Druckbogen. Mit 53 lithogr. Tafeln (darunter 6 Doppeltafeln) und 13 Holzschnitten. Preis 36 Mark.

Sechster Band. I. Abtheilung. **Fische:** Pisces. Von Dr. **A. A. W. Hubrecht** in Utrecht. (Bis jetzt 4 Lieferungen à 1 Mark 50 Pf. erschienen.)

Sechster Band. III. Abtheilung. **Reptilien.** Von Dr. **C. K. Hoffmann**, Professor in Leiden. (Bis jetzt 47 Lieferungen erschienen. Liefrg. 1—41 u. 43—47 à 1 Mark 50 Pf., Liefrg. 42 à 2 Mark.)

Sechster Band. IV. Abtheilung. **Vögel:** Aves. Von Dr. **Hans Gadow** in Cambridge. (Bis jetzt 10 Lieferungen à 1 Mark 50 Pf. erschienen.)

Sechster Band. V. Abtheilung. **Säugethiere:** Mammalia. Von Dr. **C. G. Giebel**, weil. Professor an der Universität in Halle. Fortgesetzt von Dr. **W. Leche** in Stockholm. (Bis jetzt 27 Lieferungen à 1 Mark 50 Pf. erschienen.)

Leuckart, Rudolph, Doctor der Philosophie und Medicin, o. ö. Professor der Zoologie u. Zootomie an der Universität Leipzig, **Die Parasiten des Menschen** und die von ihnen herrührenden Krankheiten. Ein Hand- und Lehrbuch für Naturforscher und Aerzte.

Erster Band. 1. Lfg. Mit 130 Holzschnitten. Zweite Auflage. gr. 8. geh. Preis 6 Mark.

Erster Band. 2. Lfg. Mit 222 Holzschnitten. Zweite Auflage. gr. 8. geh. Preis 10 Mark.

Zweiter Band. 1. Lfg. Mit 158 Holzschnitten. gr. 8. Preis 5 Mark.

Zweiter Band. 2. Lfg. Mit 124 Holzschnitten. gr. 8. Preis 5 Mark.

Zweiter Band. 3. Lfg. (Schluss des zweiten Bandes.) Mit 119 Holzschnitten. gr. 8. Preis 8 Mark.

Gedruckt bei E. Polz in Leipzig.

Printed in Germany

Dr. H. G. BRONN'S

Klassen und Ordnungen

des

THIER-REICHS,

wissenschaftlich dargestellt

in Wort und Bild.

ZWEITER BAND. PORIFERA.

Neu bearbeitet von

Dr. **G. C. J. Vosmaer.**

Mit auf Stein gezeichneten Abbildungen.

12. 13. 14. 15. u. 16. Lieferung.

Leipzig und **Heidelberg.**
C. F. Winter'sche Verlagshandlung
1887.

In der C. F. Winter'schen Verlagshandlung in Leipzig ist erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Dr. H. G. Bronn's Klassen und Ordnungen
des
Thier-Reichs
wissenschaftlich dargestellt
in Wort und Bild.

Erster Band. Protozoa. Von Dr. **O. Bütschli,** Professor in Heidelberg. (Bis jetzt 34 Lieferungen à 1 Mark 50 Pf. erschienen.)

Zweiter Band. Porifera. Von Dr. **G. C. J. Vosmaer.** 1.—16. Lfrg. à 1 Mark 50 Pf.

Fünfter Band. Gliederfüssler (Arthropoda). Erste Abtheilung: Crustacea. (Erste Hälfte.) Von Dr. **A. Gerstaecker,** Professor an der Universität zu Greifswald. 82 3/4 Druckbogen. Mit 50 lithographirten Tafeln. Preis 43 Mark 50 Pf.

Fünfter Band. Zweite Abtheilung. 1.—17. Liefrg. à 1 Mark 50 Pf.

Sechster Band. Wirbelthiere. Zweite Abtheilung: Amphibien. Von Dr. **C. K. Hoffmann,** Professor in Leiden. 45 1/2 Druckbogen. Mit 53 lithogr. Tafeln (darunter 6 Doppeltafeln) und 13 Holzschnitten. Preis 36 Mark.

Sechster Band. I. Abtheilung. **Fische:** Pisces. Von Dr. **A. A. W. Hubrecht** in Utrecht. (Bis jetzt 4 Lieferungen à 1 Mark 50 Pf. erschienen.)

Sechster Band. III. Abtheilung. **Reptilien.** Von Dr. **C. K. Hoffmann,** Professor in Leiden. (Bis jetzt 55 Lieferungen erschienen. Liefrg. 1—41 u. 43—55 à 1 Mark 50 Pf., Liefrg. 42 à 2 Mark.)

Sechster Band. IV. Abtheilung. **Vögel:** Aves. Von Dr. **Hans Gadow** in Cambridge. (Bis jetzt 15 Lieferungen à 1 Mark 50 Pf. erschienen.)

Sechster Band. V. Abtheilung. **Säugethiere:** Mammalia. Von Dr. **C. G. Giebel,** weil. Professor an der Universität in Halle. Fortgesetzt von Dr. **W. Leche,** Prof. der Zoologie an der Universität zu Stockholm. (Bis jetzt 28 Lieferungen à 1 Mark 50 Pf. erschienen.)

Leuckart, Rudolph, Doctor der Philosophie und Medicin, o. ö. Professor der Zoologie u. Zootomie an der Universität Leipzig, **Die Parasiten des Menschen** und die von ihnen herrührenden Krankheiten. Ein Hand- und Lehrbuch für Naturforscher und Aerzte.

Erster Band. 1. Lfg. Mit 130 Holzschnitten. Zweite Auflage. gr. 8. geh. Preis 6 Mark.

Erster Band. 2. Lfg. Mit 222 Holzschnitten. Zweite Auflage. gr. 8. geh. Preis 10 Mark.

Erster Band. 3. Lfg. Mit zahlreichen Holzschnitten. Zweite Auflage. gr. 8. geh. Preis 6 Mark.

Zweiter Band. 1. Lfg. Mit 158 Holzschnitten. gr. 8. Preis 5 Mark.

Zweiter Band. 2. Lfg. Mit 124 Holzschnitten. gr. 8. Preis 5 Mark.

Zweiter Band. 3. Lfg. (Schluss des zweiten Bandes.) Mit 119 Holzschnitten. gr. 8. Preis 8 Mark.

Gedruckt bei E. Polz in Leipzig.

Printed in Germany